



#4

1272.C0421

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
MIYUKI FUJITA, ET AL.) Examiner: Unassigned
Appln. No.: 09/639,743) Group Art Unit: 2854
Filed: August 15, 2000)
For: AN ADJUSTMENT METHOD OF) December 21, 2000
PRINTING POSITIONS, A)
PRINTING APPARATUS AND A)
PRINTING SYSTEM)

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

CLAIM TO PRIORITY

Sir:

Applicants hereby claim priority under the International Convention and all rights to which they are entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon the following Japanese Priority Applications:

JAPAN	11-236260	August 24, 1999
JAPAN	2000-219758	July 19, 2000.

Certified copies of the priority documents are enclosed.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,


Attorney for Applicants

Registration No. 33,628

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

MAW\cmv

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

09/639,743
Miyoshi Fujita, et al.
8-15-00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

2000年 7月19日

出願番号

Application Number:

特願2000-219758

出願人

Applicant(s):

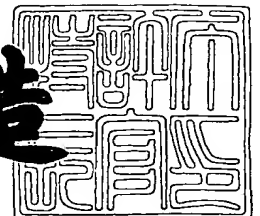
キヤノン株式会社



2000年 8月25日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3067850

【書類名】 特許願

【整理番号】 4272034

【提出日】 平成12年 7月19日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B41J 2/01

【発明の名称】 プリント位置調整方法並びに該方法を用いるプリント装置およびプリントシステム

【請求項の数】 43

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 藤田 美由紀

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 田鹿 博司

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 今野 裕司

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 川床 徳宏

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 枝村 哲也

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 前田 哲宏

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 小笠原 隆行

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 村上 修一

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077481

【弁理士】

【氏名又は名称】 谷 義一

【選任した代理人】

【識別番号】 100088915

【弁理士】

【氏名又は名称】 阿部 和夫

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成11年特許願第236260号

【出願日】 平成11年 8月24日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013424

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703598

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プリント位置調整方法並びに該方法を用いるプリント装置およびプリントシステム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のプリント素子を配列してなるプリントヘッドを用い、該プリントヘッドを前記複数のプリント素子の配列方向とは異なる方向に走査させることによりプリント媒体上に画像の形成を行うとともに、形成画像の各ラスタが前記複数のプリント素子の駆動態様によって少なくとも 2 つのラスタグループに分類されるプリント装置に対し、前記少なくとも 2 つのラスタグループ間における前記複数のプリント素子によるプリント位置を調整するためのプリント位置調整方法であって、

前記複数のプリント素子の駆動タイミングを前記少なくとも 2 つのラスタグループ間で所定の間隔ずつずらして前記プリントヘッドにより複数の調整パターンを形成させる工程と、

該複数の調整パターンから判別された前記少なくとも 2 つのラスタグループ間における前記複数のプリント素子の駆動タイミングの調整値を入力する工程と、

当該入力された調整値を記憶する工程と、

を具えたことを特徴とするプリント位置調整方法。

【請求項 2】 前記プリントヘッドは、前記走査方向に並設された少なくとも 2 列のプリント素子列であって、プリント素子の配列のピッチ未満の量だけ相互にずらして設けられた当該少なくとも 2 列のプリント素子列を有し、該少なくとも 2 列のプリント素子列が前記少なくとも 2 つのラスタグループのプリントを行うことを特徴とする請求項 1 に記載のプリント位置調整方法。

【請求項 3】 前記プリントヘッドは自らの固有の情報が記憶された不揮発メモリを有し、該不揮発メモリには少なくとも前記プリント位置調整のための調整値が記憶されており、前記調整パターン形成工程では、前記不揮発メモリに記憶されている調整値を基準として、前記少なくとも 2 列のプリント素子間における駆動タイミングを所定の間隔ずつずらすことにより前記複数の調整パターンを形成することを特徴とする請求項 2 に記載のプリント位置調整方法。

【請求項4】 前記プリント装置は、前記プリントヘッドを前記プリント媒体に対して往方向走査および復方向走査させるとともに、当該往方向走査と復方向走査との間で前記複数のプリント素子の配列密度より高い密度でプリントを行うための量ずつ前記プリント媒体を前記走査方向と直交する方向に相対的に搬送することにより画像形成を行う装置であり、前記往方向走査および復方向走査によって前記2つのラスタグループのプリントを行うことを特徴とする請求項1に記載のプリント位置調整方法。

【請求項5】 前記調整パターンは前記プリント装置のプリント可能な解像度においてブルーノイズ特性を持つドット分布を有することを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載のプリント位置調整方法。

【請求項6】 前記調整パターンは前記プリント装置のプリント可能な解像度においてディザ法の条件付決定法によって2値化されたパターンであることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載のプリント位置調整方法。

【請求項7】 前記プリントヘッドはインクを吐出することによりプリントを行うヘッドであり、前記プリント素子は前記インクを吐出するための吐出口を有することを特徴とする請求項1ないし6のいずれかに記載のプリント位置調整方法。

【請求項8】 前記プリント装置は、前記走査の速度と、前記吐出口から前記プリント媒体までの距離とが、それぞれ少なくとも2段階に設定可能であり、プリント動作に際して、前記走査の速度と前記距離との組み合わせに応じて、前記調整値を補正する工程を具えたことを特徴とする請求項7に記載のプリント位置調整方法。

【請求項9】 インクを吐出するための複数の吐出口を配列してなるプリントヘッドを用い、該プリントヘッドを前記複数の吐出口の配列方向とは異なる方向に往復走査させることによりプリント媒体上に画像の形成を行うとともに、前記走査の速度と、前記吐出口から前記プリント媒体までの距離とが、それぞれ少なくとも2段階に設定可能なプリント装置に対し、前記往復走査間における前記複数の吐出口からのインクドット形成位置を調整するためのプリント位置調整方法であって、

前記複数の吐出口からのインク吐出タイミングを前記往復走査間で所定の間隔ずつずらして前記プリントヘッドにより複数の調整パターンを形成させる工程と

該複数の調整パターンから判別された前記往復走査間における前記複数の吐出口からのインク吐出タイミングの調整値を入力する工程と、

当該入力された調整値を記憶する工程と、

プリント動作に際して前記走査の速度と前記距離との組み合わせに応じて前記調整値を補正する工程と、

を具えたことを特徴とするプリント位置調整方法。

【請求項 1 0】 前記プリントヘッドは、前記吐出口からインクを吐出するために利用されるエネルギーとしてインクに膜沸騰を生じさせる熱エネルギーを発生する発熱素子を有することを特徴とする請求項 7 ないし 9 のいずれかに記載のプリント位置調整方法。

【請求項 1 1】 複数のプリント素子を配列してなるプリントヘッドを用い、該プリントヘッドを前記複数のプリント素子の配列方向とは異なる方向に走査させることによりプリント媒体上に画像の形成を行うとともに、形成画像の各ラスタが前記複数のプリント素子の駆動態様によって少なくとも 2 つのラスタグループに分類されるプリント装置であって、

前記複数のプリント素子の駆動タイミングを前記少なくとも 2 つのラスタグループ間で所定の間隔ずつずらして前記プリントヘッドにより複数の調整パターンを形成させる手段と、

該複数の調整パターンの判別に応じて供給された前記少なくとも 2 つのラスタグループ間における前記複数のプリント素子の駆動タイミングの調整値を記憶する手段と、

を具えたことを特徴とするプリント装置。

【請求項 1 2】 前記プリントヘッドは、前記走査方向に並設された少なくとも 2 列のプリント素子列であって、プリント素子の配列のピッチ未満の量だけ相互にずらして設けられた当該少なくとも 2 列のプリント素子列を有し、該少なくとも 2 列のプリント素子列が前記少なくとも 2 つのラスタグループのプリント

を行うことを特徴とする請求項 1 1 に記載のプリント装置。

【請求項 1 3】 前記プリントヘッドは自らの固有の情報が記憶された不揮発メモリを有し、該不揮発メモリには少なくとも前記プリント位置調整のための調整値が記憶されており、前記調整パターン形成手段は、前記不揮発メモリに記憶されている調整値を基準として、前記少なくとも 2 列のプリント素子間における駆動タイミングを所定の間隔ずつずらすことにより前記複数の調整パターンを形成することを特徴とする請求項 1 2 に記載のプリント装置。

【請求項 1 4】 前記プリントヘッドを前記プリント媒体に対して往方向走査および復方向走査させるとともに、当該往方向走査と復方向走査との間で前記複数のプリント素子の配列密度より高い密度でプリントを行うための量ずつ前記プリント媒体を前記走査方向と直交する方向に相対的に搬送する手段を具え、前記往方向走査および復方向走査によって前記 2 つのラスタグループのプリントを行うことを特徴とする請求項 1 1 に記載のプリント装置。

【請求項 1 5】 前記調整パターンは前記プリント装置のプリント可能な解像度においてブルーノイズ特性を持つドット分布を有することを特徴とする請求項 1 1 ないし 1 4 のいずれかに記載のプリント装置。

【請求項 1 6】 前記調整パターンは前記プリント装置のプリント可能な解像度においてディザ法の条件付決定法によって 2 値化されたパターンであることを特徴とする請求項 1 1 ないし 1 4 のいずれかに記載のプリント装置。

【請求項 1 7】 前記プリントヘッドはインクを吐出することによりプリントを行うヘッドであり、前記プリント素子は前記インクを吐出するための吐出口を有することを特徴とする請求項 1 1 ないし 1 6 のいずれかに記載のプリント装置。

【請求項 1 8】 前記走査の速度と、前記吐出口から前記プリント媒体までの距離とを、それぞれ少なくとも 2 段階に設定可能とする手段を具え、プリント動作に際して、前記走査の速度と前記距離との組み合わせに応じて、前記調整値を補正する手段を具えたことを特徴とする請求項 1 7 に記載のプリント装置。

【請求項 1 9】 インクを吐出するための複数の吐出口を配列してなるプリントヘッドを用い、該プリントヘッドを前記複数の吐出口の配列方向とは異なる

方向に往復走査させることによりプリント媒体上に画像の形成を行うとともに、前記走査の速度と、前記吐出口から前記プリント媒体までの距離とが、それぞれ少なくとも２段階に設定可能なプリント装置であって、

前記複数の吐出口からのインク吐出タイミングを前記往復走査間で所定の間隔ずつずらして前記プリントヘッドにより複数の調整パターンを形成させる手段と

該複数の調整パターンの判別に応じて供給された前記往復走査間における前記複数の吐出口からのインク吐出タイミングの調整値を記憶する手段と、

プリント動作に際して前記走査の速度と前記距離との組み合わせに応じて前記調整値を補正する手段と、

を具えたことを特徴とするプリント装置。

【請求項 2 0】 前記プリントヘッドは、前記吐出口からインクを吐出するために利用されるエネルギーとしてインクに膜沸騰を生じさせる熱エネルギーを発生する発熱素子を有することを特徴とする請求項 1 7 ないし 1 9 のいずれかに記載のプリント装置。

【請求項 2 1】 インクを吐出するための複数の吐出口を配列してなるプリントヘッドを着脱可能に支持し、前記複数の吐出口の配列方向とは異なる方向に前記プリントヘッドを往復走査させつつインクを吐出させることにより画像形成を行うプリント装置に対し、往方向への走査によるプリント媒体上のプリント位置と復方向への走査によるプリント媒体上のプリント位置とを調整するプリント位置調整方法であって、

前記プリントヘッドを前記プリント装置本体に装着して画像形成を行う際に、前記プリント装置に設けられて前記プリント装置の個体差に関わる第 1 のプリント位置情報を記憶する第 1 記憶手段と、前記プリントヘッドに設けられて前記プリントヘッドの個体差に関わる第 2 のプリント位置情報を記憶する第 2 記憶手段を参照する工程と、

当該参照により得られた前記第 1 および第 2 のプリント位置情報に基づいてプリント位置の調整を行うための調整値を決定する工程と、
を具えたことを特徴とするプリント位置調整方法。

【請求項 2 2】 前記第 1 のプリント位置情報は前記プリント媒体の被プリント面を規制するための部材から前記吐出口までの距離に係る情報を含むことを特徴とする請求項 2 1 に記載のプリント位置調整方法。

【請求項 2 3】 前記第 2 のプリント位置情報は前記プリントヘッドから吐出されるインクの吐出スピードに係る情報を含むことを特徴とする請求項 2 1 または 2 2 に記載のプリント位置調整方法。

【請求項 2 4】 前記第 1 および第 2 記憶手段は不揮発性のメモリの形態を有することを特徴とする請求項 2 1 ないし 2 3 のいずれかに記載のプリント位置調整方法。

【請求項 2 5】 インクを吐出するための複数の吐出口を配列してなるプリントヘッドを着脱可能に支持し、前記複数の吐出口の配列方向とは異なる方向に前記プリントヘッドを往復走査させつつインクを吐出させることにより画像形成を行うプリント装置に対し、往方向への走査によるプリント媒体上のプリント位置と復方向への走査によるプリント媒体上のプリント位置とを調整するプリント位置調整方法であって、

前記プリントヘッドの温度を検知する工程と、

前記検出された温度によって前記プリントヘッドから吐出されるインクの吐出スピードを予測する工程と、

前記予測された吐出スピードに基づいてプリント位置の調整を行うための調整値を決定する工程と、

を具えたことを特徴とするプリント位置調整方法。

【請求項 2 6】 前記吐出スピードは、前記検出された温度情報と、前記プリントヘッドの記憶手段に格納された前記プリントヘッド固有の吐出スピード情報とから予測されることを特徴とする請求項 2 5 に記載のプリント位置調整方法。

【請求項 2 7】 インクを吐出するための複数の吐出口を配列してなるプリントヘッドを着脱可能に支持し、前記複数の吐出口の配列方向とは異なる方向に前記プリントヘッドを往復走査させつつインクを吐出させることにより画像形成を行うプリント装置に対し、往方向への走査によるプリント媒体上のプリント位

置と復方向への走査によるプリント媒体上のプリント位置とを調整するプリント位置調整方法であって、

前記プリントヘッドの温度を検知する工程と、

前記検出された温度によって前記プリントヘッドの駆動周波数および走査速度を切り替える工程と、

前記検出された温度によって前記プリントヘッドから吐出されるインクの吐出スピードを予測する工程と、

前記予測された吐出スピードおよび前記走査速度に基づいてプリント位置の調整を行うための調整値を決定する工程と、

を具えたことを特徴とするプリント位置調整方法。

【請求項 2 8】 前記吐出スピードは、前記検出された温度情報と、前記プリントヘッドの記憶手段に格納された前記プリントヘッド固有の吐出スピード情報とから予測されることを特徴とする請求項 2 7 に記載のプリント位置調整方法。

【請求項 2 9】 前記プリントヘッドは、前記走査方向に並設された少なくとも 2 列の吐出口列であって、前記吐出口の配列のピッチ未満の量だけ相互にずらして設けられた当該少なくとも 2 列の吐出口列を有することを特徴とする請求項 2 1 ないし 2 8 のいずれかに記載のプリント位置調整方法。

【請求項 3 0】 前記プリントヘッドは、前記吐出口からインクを吐出するために利用されるエネルギーとしてインクに膜沸騰を生じさせる熱エネルギーを発生する発熱素子を有することを特徴とする請求項 2 1 ないし 2 9 のいずれかに記載のプリント位置調整方法。

【請求項 3 1】 インクを吐出するための複数の吐出口を配列してなるプリントヘッドを着脱可能に支持し、前記複数の吐出口の配列方向とは異なる方向に前記プリントヘッドを往復走査させつつインクを吐出させることにより画像形成を行うプリント装置であって、

前記プリント装置の個体差に関わる第 1 のプリント位置情報を記憶する第 1 記憶手段と、

前記プリントヘッドを前記プリント装置本体に装着して画像形成を行う際に、

前記プリントヘッドに設けられて前記プリントヘッドの個体差に関わる第2のプリント位置情報を記憶する第2記憶手段および前記第1記憶手段を参照する手段と、

当該参照により得られた前記第1および第2のプリント位置情報に基づいて、往方向への走査によるプリント媒体上のプリント位置と復方向への走査によるプリント媒体上のプリント位置との調整を行うための調整値を決定する手段と、を具えたことを特徴とするプリント装置。

【請求項32】 前記第1のプリント位置情報は前記プリント媒体の被プリント面を規制するための部材から前記吐出口までの距離に係る情報を含むことを特徴とする請求項31に記載のプリント装置。

【請求項33】 前記第2のプリント位置情報は前記プリントヘッドから吐出されるインクの吐出スピードに係る情報を含むことを特徴とする請求項31または32に記載のプリント装置。

【請求項34】 前記第1および第2記憶手段は不揮発性のメモリの形態を有することを特徴とする請求項31ないし33のいずれかに記載のプリント装置。

【請求項35】 インクを吐出するための複数の吐出口を配列してなるプリントヘッドを着脱可能に支持し、前記複数の吐出口の配列方向とは異なる方向に前記プリントヘッドを往復走査させつつインクを吐出させることにより画像形成を行うプリント装置であって、

前記プリントヘッドの温度を検知する手段と、

前記検出された温度によって前記プリントヘッドから吐出されるインクの吐出スピードを予測する手段と、

前記予測された吐出スピードに基づいて、往方向への走査によるプリント媒体上のプリント位置と復方向への走査によるプリント媒体上のプリント位置との調整を行うための調整値を決定する手段と、を具えたことを特徴とするプリント装置。

【請求項36】 前記吐出スピードは、前記検出された温度情報と、前記プリントヘッドの記憶手段に格納された前記プリントヘッド固有の吐出スピード情

報とから予測されることを特徴とする請求項 3 5 に記載のプリント装置。

【請求項 3 7】 インクを吐出するための複数の吐出口を配列してなるプリントヘッドを着脱可能に支持し、前記複数の吐出口の配列方向とは異なる方向に前記プリントヘッドを往復走査させつつインクを吐出させることにより画像形成を行うプリント装置であって、

前記プリントヘッドの温度を検知する手段と、

前記検出された温度によって前記プリントヘッドの駆動周波数および走査速度を切り替える手段と、

前記検出された温度によって前記プリントヘッドから吐出されるインクの吐出スピードを予測する手段と、

前記予測された吐出スピードおよび前記走査速度に基づいて、往方向への走査によるプリント媒体上のプリント位置と復方向への走査によるプリント媒体上のプリント位置との調整を行うための調整値を決定する手段と、
を具えたことを特徴とするプリント装置。

【請求項 3 8】 前記吐出スピードは、前記検出された温度情報と、前記プリントヘッドの記憶手段に格納された前記プリントヘッド固有の吐出スピード情報とから予測されることを特徴とする請求項 3 7 に記載のプリント装置。

【請求項 3 9】 前記プリントヘッドは、前記走査方向に並設された少なくとも 2 列の吐出口列であって、前記吐出口の配列のピッチ未満の量だけ相互にずらして設けられた当該少なくとも 2 列の吐出口列を有することを特徴とする請求項 3 1 ないし 3 8 のいずれかに記載のプリント装置。

【請求項 4 0】 前記プリントヘッドは、前記吐出口からインクを吐出するために利用されるエネルギーとしてインクに膜沸騰を生じさせる熱エネルギーを発生する発熱素子を有することを特徴とする請求項 3 1 ないし 3 9 のいずれかに記載のプリント装置。

【請求項 4 1】 請求項 1 1 ないし 2 0 または請求項 3 1 ないし 4 0 のいずれかに記載のプリント装置と、

該プリント装置に画像データを供給するためのホスト装置であって、前記複数の調整パターンの形成を前記プリント装置に実施させる手段、前記複数の調整パ

ターンの判別に応じた前記調整値の入力を受容する手段、および該調整値を前記プリント装置に供給する手段を有するホスト装置と、
を備えたことを特徴とするプリントシステム。

【請求項 4 2】 コンピュータによって請求項 1 ないし 1 0 または請求項 2 1 ないし 3 0 のいずれかに記載のプリント位置調整方法を実行するための制御プログラムを記憶した記憶媒体。

【請求項 4 3】 コンピュータによって請求項 1 ないし 1 0 または請求項 2 1 ないし 3 0 のいずれかに記載のプリント位置調整方法を実行するための制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プリント位置調整方法並びに該方法を用いるプリント装置およびプリントシステムに関し、特にインクジェット方式による記録装置のインクドットの形成位置調整に適用して好適なものである。なお、本発明は、一般的なプリント装置のほか、複写機、通信システムを有するファクシミリ、プリント部を有するワードプロセッサ等の装置、さらには、各種処理装置と複合的に組み合わせられた産業用記録装置に適用することができる。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

プリント部たる記録ヘッドをプリント媒体上で走査させながらプリント動作を実行する所謂シリアル走査型の画像記録装置は、さまざまな画像形成に適用されている。特にインクジェット方式によるものは、近年高解像度化やカラー化が進み、画像品位が目覚しく向上したことから、急速に普及してきている。このような装置では、インクを例えば滴として吐出する吐出口を集積配置してなる所謂マルチノズルヘッドが用いられているが、現在では吐出口の集積密度を高め、かつ 1 ドット当たりのインク吐出量を小さくすることで更なる高解像度の画像形成が可能となってきている。一方、より銀塩写真に迫る画質を実現するために、基本となる 4 色のインク（シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの各色インク）の

他に、これらの濃度を低くした淡インクも同時に用いて記録を行うものなど、多彩な技術が展開されている。また、この高画質化が進むにつれて懸念されていた記録速度の低下についても、プリント素子数の増大や駆動周波数の向上、更には双方向プリントのような技術を採用することで対応が図られ、良好なスループットが得られるようになってきている。

【 0 0 0 3 】

図 2 7 は上記マルチノズルを用いてプリントを行うプリンタの一般的構成を模式的に示す。この図において、1 9 0 1 は例えばブラック (K)、シアン (C)、マゼンタ (M) およびイエロー (Y) の 4 色のインクに対応して設けたヘッドカートリッジであり、それぞれのヘッドカートリッジ 1 9 0 1 はそれらのいずれかの色のインクを充填したインクタンク 1 9 0 2 T と、そのインクタンクから供給されるインクをプリント媒体上に吐出可能な吐出口を多数配列してなるヘッド部 1 9 0 2 H とから構成されている。

【 0 0 0 4 】

1 9 0 3 は紙送りローラ (フィードローラ) であり、補助ローラ 1 9 0 4 と協働してプリント媒体 (記録紙) 1 9 0 7 を挟持しつつ図の矢印方向に回転し、記録紙 1 9 0 7 を随時 y 方向に搬送する。また、1 9 0 5 は記録紙 1 9 0 7 を挟持しながら被プリント位置に向けて送給する一対の給紙ローラであり、ローラ 1 9 0 3 および 1 9 0 4 との間で記録紙 1 9 0 7 を平坦に保持する機能も果たす。

【 0 0 0 5 】

1 9 0 6 は 4 つのヘッドカートリッジ 1 9 0 1 を支持し、プリント動作に際してこれらを主走査方向に移動させるためのキャリッジであり、プリントを実行しないとき、あるいはヘッド部 1 9 0 2 H のインク吐出性能を良好に保持するための回復動作を行うときには、図の破線で示した位置 (ホームポジション) h に設定される。

【 0 0 0 6 】

プリント開始前にホームポジション h に設定されているキャリッジ 1 9 0 6 は、プリント開始命令の到来に応じて x 方向に移動を開始し、ヘッド部 1 9 0 2 H に設けられた複数 (n 個) の吐出口からプリントデータに応じてインクを吐出し

て、吐出口配列範囲に対応した幅のプリントを行って行く。そして、記録紙 1 9 0 7 の x 方向端部までプリント動作が終了すると、片方向プリントの場合にはキャリッジ 1 9 0 6 はホームポジション h に復帰し、再び x 方向に向けてプリント動作を行う。また、双方向プリントであればホームポジション h に向かう - x 方向の移動時にもプリント動作を行う。いずれにせよ、一方向へ向かう 1 回のプリント動作（1 スキャン）が終了してから次のプリント動作が開始される前に、紙送りローラ 1 9 0 3 が図の矢印方向に所定量回転することで、所定量（吐出口配列幅分）だけ y 方向に記録紙 1 0 9 7 が搬送される。これらのように、1 スキャンのプリント動作と所定幅の記録紙搬送とを繰り返すことにより、記録紙 1 枚分のデータのプリントが完成する。

【 0 0 0 7 】

このようなシリアル型のインクジェットプリンタにおいては、より高解像度の画像記録に対応するために、ヘッド部の構成ないしプリント方法に関して種々の工夫がなされている。

【 0 0 0 8 】

例えばマルチノズルヘッドの製造上、1 列のノズル配列密度にはどうしても限界が生じる。

【 0 0 0 9 】

図 2 8 (a) はこれに対して更に高密度な記録を実現するためのヘッドの例を示す。これは y 方向に所定のピッチ p_y で多数の吐出口を配列した吐出口列を x 方向に所定画素数分の距離 p_x だけずらして x 方向に 2 列設けるとともに、列間の吐出口が y 方向に $(p_y / 2)$ だけシフトするように配置したもので、1 列当たりの解像度の 2 倍の解像度を実現している。さらに、図 2 7 の装置に適用する場合には 1 色について図 2 8 (a) のような構成を有するヘッドを 6 色に対応して x 方向に並置することができる。この構成であれば、双方の列間の吐出タイミングさえ調整すれば、1 列当たりの解像度の 2 倍の解像度のカラー記録が実現できる。

【 0 0 1 0 】

また、米国特許第 4 9 2 0 3 5 5 号や特開平 7 - 2 4 2 0 2 5 号に開示された

技術のように、マルチノズルの配列構成は低解像度にしておきながら、各記録走査ごとの紙送り量をノズル列幅以下の所定の画素数分にするることにより、高解像度の記録を実現しているものもある。このような記録方法を以下インターレース記録法と称す。

【 0 0 1 1 】

図 2 9 を用いてこのインターレース記録方法を簡単に説明する。ここでは 3 0 0 d p i ピッチで吐出口を配列したヘッド H を用いて 1 2 0 0 d p i の画像を完成させるものとする。簡単のため、吐出口数は 9 個としており、各記録走査毎に行われる紙送り量は 1 2 0 0 d p i で 9 画素分としてある。往路で記録されるラスタを実線、復路で記録されるラスタを破線で表しており、これらは互い違いに形成されて行くことがわかる。

【 0 0 1 2 】

ここでは、毎回 9 画素分ずつ一定量を紙送りする例を挙げたが、インターレース記録はこの構成に限ったものではない。吐出口の本来の配列ピッチよりも細かいピッチの画像を複数の記録走査で完成させている構成であれば、紙送り量が常に一定でなくともインターレース記録方法であると言えるのであり、いずれにしても、吐出口の本来の配列解像度よりも高い解像度での画像記録が可能となる。

【 0 0 1 3 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、図 2 8 (a) に示したようなヘッドを用いる場合、 y 方向（副走査方向）に交互に並ぶ偶数ラスタと奇数ラスタとは異なる吐出口列で記録されるため、吐出口列ごとにドット着弾位置が微妙にずれて画像品位の低下が生じることがあった。その原因としては、吐出口が設けられているヘッドの面（フェイス面）がインクによる膨潤や温度の上昇等によって変形し、例えば同図（ b ）に示すように奇数ラスタの記録に関与する吐出口列と偶数ラスタの記録に関与する吐出口列との間で凸状の変形が生じた場合に、それぞれの吐出口から「ハ」字状に開く方向にインクが吐出される現象などがあげられる。このような現象に起因したラスタ間のインク着弾位置ずれは、僅かなものであっても画像品位に悪影響を及ぼし、これは本発明が目的の一つとしているような高解像の写真調画質を実現す

る上で特に甚だしい問題となる。

【 0 0 1 4 】

従来、各色間の着弾位置ずれを補正する方法や、双方向プリントを行う場合の往走査と復走査との同色インクの着弾位置ずれを補正する方法については多くの提案がある。しかし図 2 8 (a) のようなヘッドを用いる場合の同色インクのラスタ間に生じる着弾位置ずれを補正することについては、ずれの許容範囲が狭くかつ画像形成に与える弊害も大きいにも拘わらず、未だ有効な調整方法についての提案がなされていなかった。さらに、偶数列と奇数列との吐出方向のずれは、ヘッド製造時の個体差に起因したもののほか、インク組成、吐出頻度などの履歴、あるいはまた記録の環境によっても影響を受ける。従って、あるヘッドについて所定の条件下で着弾位置ずれの生じない吐出タイミングが定められていても、これですべての場合に対応できるものではない。すなわち、ヘッド製造上のばらつきに対応して出荷時に調整されているべきことは言うまでもなく、さらにその後の使用履歴等に対応して随時の調整が可能であることが強く望まれることになり、かかる対応ができなければ高品位の画像を常に形成して行くことが困難となる。

【 0 0 1 5 】

また、インターレース記録方法では、複数回の記録走査と紙送りとを行いつつ同一画像領域を完成させていくので、記録時間が長くなるという問題がある。これに対応するために、双方向プリントを行うようにしたものも既に開示されている。しかしこの場合、図 2 9 に示したように、奇数ラスタは往走査、偶数ラスタは復走査で画像が形成されて行くことが多いが、ラスタ単位でドット着弾位置がずれると、図 2 8 (a) に示したヘッドを用いる場合と同様の弊害が生じる。

【 0 0 1 6 】

往復走査間の着弾位置ずれを補正するための方法も既に多数提案されているが、これらは主に 1 回の走査で同一画像領域を完成させる場合 (1 パス記録) での縦罫線パターンに関するものが多く、インターレース記録を行う場合のラスタ毎の微妙なずれまでも補正するべく対応したものではなかった。

【 0 0 1 7 】

本発明は、以上のような問題点に鑑みてなされたものであり、ラスタ間の微妙なドット形成位置のずれに起因した画像品位の低下を防ぎ、高画質の画像を定常的に形成しうるようにすることを目的とする。

【 0 0 1 8 】

また、本発明は、特に双方向記録にあたっては画像が高解像になればなるほどドット形成位置精度が厳しくなり、数ミクロンのズレが画像劣化として確認されてしまうことに着目し、ヘッドおよび記録装置本体の公差内のばらつきやプリント状況に応じて、適切に、ひいてはリアルタイムにどっと形成位置の調整値を設定できるようにすることを目的とする。

【 0 0 1 9 】

【課題を解決するための手段】

そのために、本発明の第1の形態は、複数のプリント素子を配列してなるプリントヘッドを用い、該プリントヘッドを前記複数のプリント素子の配列方向とは異なる方向に走査させることによりプリント媒体上に画像の形成を行うとともに、形成画像の各ラスタが前記複数のプリント素子の駆動態様によって少なくとも2つのラスタグループに分類されるプリント装置に対し、前記少なくとも2つのラスタグループ間における前記複数のプリント素子によるプリント位置を調整するためのプリント位置調整方法であって、

前記複数のプリント素子の駆動タイミングを前記少なくとも2つのラスタグループ間で所定の間隔ずつずらして前記プリントヘッドにより複数の調整パターンを形成させる工程と、

該複数の調整パターンから判別された前記少なくとも2つのラスタグループ間における前記複数のプリント素子の駆動タイミングの調整値を入力する工程と、

当該入力された調整値を記憶する工程と、
を具えたことを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

また、本発明の第2の形態は、複数のプリント素子を配列してなるプリントヘッドを用い、該プリントヘッドを前記複数のプリント素子の配列方向とは異なる方向に走査させることによりプリント媒体上に画像の形成を行うとともに、形成

画像の各ラスタが前記複数のプリント素子の駆動態様によって少なくとも2つのラスタグループに分類されるプリント装置であって、

前記複数のプリント素子の駆動タイミングを前記少なくとも2つのラスタグループ間で所定の間隔ずつずらして前記プリントヘッドにより複数の調整パターンを形成させる手段と、

該複数の調整パターンの判別に応じて供給された前記少なくとも2つのラスタグループ間における前記複数のプリント素子の駆動タイミングの調整値を記憶する手段と、

を具えたことを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

これらにおいて、前記プリントヘッドは、前記走査方向に並設された少なくとも2列のプリント素子列であって、プリント素子の配列のピッチ未満の量だけ相互にずらして設けられた当該少なくとも2列のプリント素子列を有し、該少なくとも2列のプリント素子列が前記少なくとも2つのラスタグループのプリントを行うものとして行うことができる。そして、前記プリントヘッドは自らの固有の情報が記憶された不揮発メモリを有し、該不揮発メモリには少なくとも前記プリント位置調整のための調整値が記憶されており、前記不揮発メモリに記憶されている調整値を基準として、前記少なくとも2列のプリント素子間における駆動タイミングを所定の間隔ずつずらすことにより前記複数の調整パターンを形成することができる。

【 0 0 2 2 】

または、前記プリント装置は、前記プリントヘッドを前記プリント媒体に対して往方向走査および復方向走査させるとともに、当該往方向走査と復方向走査との間で前記複数のプリント素子の配列密度より高い密度（整数倍の密度）でプリントを行うための量ずつ前記プリント媒体を前記走査方向と直交する方向に相対的に搬送することにより画像形成を行う装置であり、前記往方向走査および復方向走査によって前記2つのラスタグループのプリントを行うことができる。

【 0 0 2 3 】

以上において、前記調整パターンは、前記プリント装置のプリント可能な解像

度においてブルーノイズ特性を持つドット分布を有するものとする、あるいは前記プリント装置のプリント可能な解像度においてディザ法の条件付決定法によって2値化されたパターンとすることができる。

【0024】

また、前記プリントヘッドはインクを吐出することによりプリントを行うヘッドであり、前記プリント素子は前記インクを吐出するための吐出口を有するものとする、とすることができる。

【0025】

ここで、前記プリント装置は、前記走査の速度と、前記吐出口から前記プリント媒体までの距離とが、それぞれ少なくとも2段階に設定可能であり、プリント動作に際して、前記走査の速度と前記距離との組み合わせに応じて、前記調整値を補正する工程を具えることができる。

【0026】

また、本発明の第3の形態は、インクを吐出するための複数の吐出口を配列してなるプリントヘッドを用い、該プリントヘッドを前記複数の吐出口の配列方向とは異なる方向に往復走査させることによりプリント媒体上に画像の形成を行うとともに、前記走査の速度と、前記吐出口から前記プリント媒体までの距離とが、それぞれ少なくとも2段階に設定可能なプリント装置に対し、前記往復走査間における前記複数の吐出口からのインクドット形成位置を調整するためのプリント位置調整方法であって、

前記複数の吐出口からのインク吐出タイミングを前記往復走査間で所定の間隔ずつずらして前記プリントヘッドにより複数の調整パターンを形成させる工程と

該複数の調整パターンから判別された前記往復走査間における前記複数の吐出口からのインク吐出タイミングの調整値を入力する工程と、

当該入力された調整値を記憶する工程と、

プリント動作に際して前記走査の速度と前記距離との組み合わせに応じて前記調整値を補正する工程と、

を具えたことを特徴とする。

【 0 0 2 7 】

また、本発明の第4の形態は、インクを吐出するための複数の吐出口を配列してなるプリントヘッドを用い、該プリントヘッドを前記複数の吐出口の配列方向とは異なる方向に往復走査させることによりプリント媒体上に画像の形成を行うとともに、前記走査の速度と、前記吐出口から前記プリント媒体までの距離とが、それぞれ少なくとも2段階に設定可能なプリント装置であって、

前記複数の吐出口からのインク吐出タイミングを前記往復走査間で所定の間隔ずつずらして前記プリントヘッドにより複数の調整パターンを形成させる手段と

該複数の調整パターンの判別に応じて供給された前記往復走査間における前記複数の吐出口からのインク吐出タイミングの調整値を記憶する手段と、

プリント動作に際して前記走査の速度と前記距離との組み合わせに応じて前記調整値を補正する手段と、

を具えたことを特徴とする。

【 0 0 2 8 】

また、本発明の第5の形態は、インクを吐出するための複数の吐出口を配列してなるプリントヘッドを着脱可能に支持し、前記複数の吐出口の配列方向とは異なる方向に前記プリントヘッドを往復走査させつつインクを吐出させることにより画像形成を行うプリント装置に対し、往方向への走査によるプリント媒体上のプリント位置と復方向への走査によるプリント媒体上のプリント位置とを調整するプリント位置調整方法であって、

前記プリントヘッドを前記プリント装置本体に装着して画像形成を行う際に、前記プリント装置に設けられて前記プリント装置の個体差に関わる第1のプリント位置情報を記憶する第1記憶手段と、前記プリントヘッドに設けられて前記プリントヘッドの個体差に関わる第2のプリント位置情報を記憶する第2記憶手段を参照する工程と、

当該参照により得られた前記第1および第2のプリント位置情報に基づいてプリント位置の調整を行うための調整値を決定する工程と、
を具えたことを特徴とする。

【 0 0 2 9 】

さらに、本発明の第 6 の形態は、インクを吐出するための複数の吐出口を配列してなるプリントヘッドを着脱可能に支持し、前記複数の吐出口の配列方向とは異なる方向に前記プリントヘッドを往復走査させつつインクを吐出させることにより画像形成を行うプリント装置であって、

前記プリント装置の個体差に関わる第 1 のプリント位置情報を記憶する第 1 記憶手段と、

前記プリントヘッドを前記プリント装置本体に装着して画像形成を行う際に、前記プリントヘッドに設けられて前記プリントヘッドの個体差に関わる第 2 のプリント位置情報を記憶する第 2 記憶手段および前記第 1 記憶手段を参照する手段と、

当該参照により得られた前記第 1 および第 2 のプリント位置情報に基づいて、往方向への走査によるプリント媒体上のプリント位置と復方向への走査によるプリント媒体上のプリント位置との調整を行うための調整値を決定する手段と、を具えたことを特徴とする。

【 0 0 3 0 】

これらにおいて、前記第 1 のプリント位置情報は前記プリント媒体の被プリント面を規制するための部材から前記吐出口までの距離に係る情報を含むものとすることができる。

【 0 0 3 1 】

また、前記第 2 のプリント位置情報は前記プリントヘッドから吐出されるインクの吐出スピードに係る情報を含むものとすることができる。

【 0 0 3 2 】

さらに、前記第 1 および第 2 記憶手段は不揮発性のメモリの形態を有するものとすることができる。

【 0 0 3 3 】

また、本発明の第 7 の形態は、インクを吐出するための複数の吐出口を配列してなるプリントヘッドを着脱可能に支持し、前記複数の吐出口の配列方向とは異なる方向に前記プリントヘッドを往復走査させつつインクを吐出させることによ

り画像形成を行うプリント装置に対し、往方向への走査によるプリント媒体上のプリント位置と復方向への走査によるプリント媒体上のプリント位置とを調整するプリント位置調整方法であって、

前記プリントヘッドの温度を検知する工程と、

前記検出された温度によって前記プリントヘッドから吐出されるインクの吐出スピードを予測する工程と、

前記予測された吐出スピードに基づいてプリント位置の調整を行うための調整値を決定する工程と、

を具えたことを特徴とする。

【 0 0 3 4 】

また、本発明の第 8 の形態は、インクを吐出するための複数の吐出口を配列してなるプリントヘッドを着脱可能に支持し、前記複数の吐出口の配列方向とは異なる方向に前記プリントヘッドを往復走査させつつインクを吐出させることにより画像形成を行うプリント装置であって、

前記プリントヘッドの温度を検知する手段と、

前記検出された温度によって前記プリントヘッドから吐出されるインクの吐出スピードを予測する手段と、

前記予測された吐出スピードに基づいて、往方向への走査によるプリント媒体上のプリント位置と復方向への走査によるプリント媒体上のプリント位置との調整を行うための調整値を決定する手段と、

を具えたことを特徴とする。

【 0 0 3 5 】

これら第 7 および第 8 の形態において、前記吐出スピードは、前記検出された温度情報と、前記プリントヘッドの記憶手段に格納された前記プリントヘッド固有の吐出スピード情報とから予測されるものとすることができる。

【 0 0 3 6 】

さらに、本発明の第 9 の形態は、インクを吐出するための複数の吐出口を配列してなるプリントヘッドを着脱可能に支持し、前記複数の吐出口の配列方向とは異なる方向に前記プリントヘッドを往復走査させつつインクを吐出させることに

より画像形成を行うプリント装置に対し、往方向への走査によるプリント媒体上のプリント位置と復方向への走査によるプリント媒体上のプリント位置とを調整するプリント位置調整方法であって、

前記プリントヘッドの温度を検知する工程と、

前記検出された温度によって前記プリントヘッドの駆動周波数および走査速度を切り替える工程と、

前記検出された温度によって前記プリントヘッドから吐出されるインクの吐出スピードを予測する工程と、

前記予測された吐出スピードおよび前記走査速度に基づいてプリント位置の調整を行うための調整値を決定する工程と、

を具えたことを特徴とする。

【 0 0 3 7 】

また、本発明の第 1 0 の形態は、インクを吐出するための複数の吐出口を配列してなるプリントヘッドを着脱可能に支持し、前記複数の吐出口の配列方向とは異なる方向に前記プリントヘッドを往復走査させつつインクを吐出させることにより画像形成を行うプリント装置であって、

前記プリントヘッドの温度を検知する手段と、

前記検出された温度によって前記プリントヘッドの駆動周波数および走査速度を切り替える手段と、

前記検出された温度によって前記プリントヘッドから吐出されるインクの吐出スピードを予測する手段と、

前記予測された吐出スピードおよび前記走査速度に基づいて、往方向への走査によるプリント媒体上のプリント位置と復方向への走査によるプリント媒体上のプリント位置との調整を行うための調整値を決定する手段と、

を具えたことを特徴とする。

【 0 0 3 8 】

これら第 9 および第 1 0 の形態において、前記吐出スピードは、前記検出された温度情報と、前記プリントヘッドの記憶手段に格納された前記プリントヘッド固有の吐出スピード情報とから予測されるものとすることができる。

【 0 0 3 9 】

また、以上の第 5 ないし第 1 0 の形態において、前記プリントヘッドは、前記走査方向に並設された少なくとも 2 列の吐出口列であって、前記吐出口の配列のピッチ未満の量だけ相互にずらして設けられた当該少なくとも 2 列の吐出口列を有するものとすることができる。

【 0 0 4 0 】

さらに、以上の各形態において、プリントヘッドをインクジェットヘッドとする場合には、前記吐出口からインクを吐出するために利用されるエネルギーとしてインクに膜沸騰を生じさせる熱エネルギーを発生する発熱素子を有するものとすることができる。

【 0 0 4 1 】

さらに、本発明プリントシステムは、上記のいずれかの形態のプリント装置と

該プリント装置に画像データを供給するためのホスト装置であって、前記複数の調整パターンの形成を前記プリント装置に実施させる手段、前記複数の調整パターンの判別に応じた前記調整値の入力を受容する手段、および該調整値を前記プリント装置に供給する手段を有するホスト装置と、
を備えたことを特徴とする。

【 0 0 4 2 】

加えて、本発明は、コンピュータによって上記のいずれかの形態のプリント位置調整方法を実行するための制御プログラム、またはこれを記憶した記憶媒体に存する。

【 0 0 4 3 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の記録装置に係る実施形態を説明する。

【 0 0 4 4 】

なお、以下に説明する実施形態では、インクジェット記録方式を用いた記録装置としてのプリンタを例に挙げ説明する。

【 0 0 4 5 】

なお、以下に説明する実施形態では、インクジェット記録方式を用いた記録装置としてプリンタを例に挙げ説明する。

【 0 0 4 6 】

そして、本明細書において、「プリント」（「記録」という場合もある）とは、文字、図形等有意の情報を形成する場合のみならず、有意無意を問わず、また人間が視覚で知覚し得るように顕在化したものであるか否かを問わず、広くプリント媒体上に画像、模様、パターン等を形成する、または媒体の加工を行う場合も言うものとする。

【 0 0 4 7 】

ここで、「プリント媒体」または「記録シート」とは、一般的なプリント装置で用いられる紙のみならず、広く、布、プラスチック・フィルム、金属板等、ガラス、セラミックス、木材、皮革等、インクを受容可能な物も言うものとするが、以下では単に「紙」という場合もある。

【 0 0 4 8 】

さらに、「インク」（「液体」という場合もある）とは、上記「プリント」の定義と同様広く解釈されるべきもので、プリント媒体上に付与されることによって、画像、模様、パターン等の形成またはプリント媒体の加工、或いはインクの処理（例えばプリント媒体に付与されるインク中の色材の凝固または不溶化）に供され得る液体を言うものとする。

【 0 0 4 9 】

1. 装置本体

図1及び図2にインクジェット記録方式を用いたプリンタの概略構成を示す。図1において、この実施形態におけるプリンタの装置本体M1000の外殻は、下ケースM1001、上ケースM1002、アクセスカバーM1003及び排出トレイM1004を含む外装部材と、その外装部材内に収納されたシャーシM3019（図2参照）とから構成される。

【 0 0 5 0 】

シャーシM3019は、所定の剛性を有する複数の板状金属部材によって構成され、記録装置の骨格をなし、後述の各記録動作機構を保持するものとなってい

る。

また、前記下ケースM1001は装置本体M1000の外装の略下半部を、上ケースM1002は装置本体M1000の外装の略上半部をそれぞれ形成しており、両ケースの組合せによって内部に後述の各機構を収納する収納空間を有する中空体構造をなしている。装置本体M1000の上面部及び前面部には、それぞれ、開口部が形成されている。

【0051】

さらに、排出トレイM1004は、その一端部が下ケースM1001に回転自在に保持され、その回転によって下ケースM1001の前面部に形成される前記開口部を開閉させ得るようになっている。このため、記録動作を実行させる際には、排出トレイM1004を前面側へと回転させて開口部を開成させることにより、ここから記録シートが排出可能となると共に排出された記録シートPを順次積載し得るようになっている。また、排紙トレイM1004には、2枚の補助トレイM1004a, M1004bが収納されており、必要に応じて各トレイを手前に引き出すことにより、用紙の支持面積を3段階に拡大、縮小させ得るようになっている。

【0052】

アクセスカバーM1003は、その一端部が上ケースM1002に回転自在に保持され、上面に形成される開口部を開閉し得るようになっており、このアクセスカバーM1003を開くことによって本体内部に収納されている記録ヘッドカートリッジH1000あるいはインクタンクH1900等の交換が可能となる。なお、ここでは特に図示しないが、アクセスカバーM1003を開閉させると、その裏面に形成された突起がカバー開閉レバーを回転させるようになっており、そのレバーの回転位置をマイクロスイッチなどで検出することにより、アクセスカバーの開閉状態を検出し得るようになっている。

【0053】

また、上ケースM1002の後部上面には、電源キーE0018及びレジュームキーE0019が押下可能に設けられると共に、LED E0020が設けられており、電源キーE0018を押下すると、LED E0020が点灯し記録

可能であることをオペレータに知らせるものとなっている。また、LED E 0 0 2 0 は点滅の仕方や色の変化をさせたり、プリンタのトラブル等をオペレータに知らせる等種々の表示機能を有する。さらに、ブザー E 0 0 2 1 (図 7) をならすこともできる。なお、トラブル等が解決した場合には、レジュームキー E 0 0 1 9 を押下することによって記録が再開されるようになっている。

【 0 0 5 4 】

2. 記録動作機構

次に、プリンタの装置本体 M 1 0 0 0 に収納、保持される本実施形態における記録動作機構について説明する。

【 0 0 5 5 】

本実施形態における記録動作機構としては、記録シート P を装置本体内部へ自動的に給送する自動給送部 M 3 0 2 2 と、自動給送部から 1 枚ずつ送出される記録シート P を所定の記録位置へと導くと共に、記録位置から排出部 M 3 0 3 0 へと記録シート P を導く搬送部 M 3 0 2 9 と、記録位置に搬送された記録シート P に所望の記録を行なう記録部と、前記記録部等に対する回復処理を行う回復部 (M 5 0 0 0) とから構成されている。

【 0 0 5 6 】

ここで、記録部について説明するに、その記録部は、キャリッジ軸 M 4 0 2 1 によって移動可能に支持されたキャリッジ M 4 0 0 1 と、このキャリッジ M 4 0 0 1 に着脱可能に搭載される記録ヘッドカートリッジ H 1 0 0 0 とからなる。

【 0 0 5 7 】

2. 1 記録ヘッドカートリッジ

まず、記録部に用いられる記録ヘッドカートリッジについて図 3 ～ 5 に基づき説明する。

【 0 0 5 8 】

この実施形態における記録ヘッドカートリッジ H 1 0 0 0 は、図 3 に示すようにインクを貯留するインクタンク H 1 9 0 0 と、このインクタンク H 1 9 0 0 から供給されるインクを記録情報に応じてノズルから吐出させる記録ヘッド H 1 0 0 1 とを有する。記録ヘッド H 1 0 0 1 は、後述するキャリッジ M 4 0 0 1 に対

して着脱可能に搭載される、いわゆるカートリッジ方式を採るものとなっている。

【 0 0 5 9 】

ここに示す記録ヘッドカートリッジ H 1 0 0 0 では、写真調の高画質なカラー記録を可能とするため、インクタンクとして、例えば、ブラック、ライトシアン、ライトマゼンタ、シアン、マゼンタ及びイエローの各色独立のインクタンク H 1 9 0 0 が用意されており、図 4 に示すように、それぞれが記録ヘッド H 1 0 0 1 に対して着脱自在となっている。

【 0 0 6 0 】

そして、記録ヘッド H 1 0 0 1 は、図 5 の分解斜視図に示すように、記録素子基板 H 1 1 0 0、第 1 のプレート H 1 2 0 0、電気配線基板 H 1 3 0 0、第 2 のプレート H 1 4 0 0、タンクホルダー H 1 5 0 0、流路形成部材 H 1 6 0 0、フィルター H 1 7 0 0、シールゴム H 1 8 0 0 から構成されている。

【 0 0 6 1 】

記録素子基板 H 1 1 0 0 には、S i 基板の片面にインクを吐出するための複数の記録素子と、各記録素子に電力を供給する A 1 等の電気配線とが成膜技術により形成され、この記録素子に対応した複数のインク流路と複数の吐出口 H 1 1 0 0 T とがフォトリソグラフィ技術により形成されると共に、複数のインク流路にインクを供給するためのインク供給口が裏面に開口するように形成されている。また、記録素子基板 H 1 1 0 0 は第 1 のプレート H 1 2 0 0 に接着固定されており、ここには、前記記録素子基板 H 1 1 0 0 にインクを供給するためのインク供給口 H 1 2 0 1 が形成されている。さらに、第 1 のプレート H 1 2 0 0 には、開口部を有する第 2 のプレート H 1 4 0 0 が接着固定されており、この第 2 のプレート H 1 4 0 0 を介して、電気配線基板 H 1 3 0 0 が記録素子基板 H 1 1 0 0 に対して電氣的に接続されるよう保持されている。この電気配線基板 H 1 3 0 0 は、記録素子基板 H 1 1 0 0 にインクを吐出するための電気信号を印加するものであり、記録素子基板 H 1 1 0 0 に対応する電気配線と、この電気配線端部に位置し本体からの電気信号を受け取るための外部信号入力端子 H 1 3 0 1 とを有しており、外部信号入力端子 H 1 3 0 1 は、後述のタンクホルダー H 1 5 0 0 の背面

側に位置決め固定されている。

【 0 0 6 2 】

一方、インクタンク H 1 9 0 0 を着脱可能に保持するタンクホルダー H 1 5 0 0 には、流路形成部材 H 1 6 0 0 が例えば、超音波溶着により固定され、インクタンク H 1 9 0 0 から第 1 のプレート H 1 2 0 0 に亘るインク流路 H 1 5 0 1 を形成している。また、インクタンク H 1 9 0 0 と係合するインク流路 H 1 5 0 1 のインクタンク側端部には、フィルター H 1 7 0 0 が設けられており、外部からの塵埃の侵入を防止し得るようになっている。また、インクタンク H 1 9 0 0 との係合部にはシールゴム H 1 8 0 0 が装着され、係合部からのインクの蒸発を防止し得るようになっている。

【 0 0 6 3 】

さらに、前述のようにタンクホルダー H 1 5 0 0、流路形成部材 H 1 6 0 0、フィルター H 1 7 0 0 及びシールゴム H 1 8 0 0 から構成されるタンクホルダー部と、前記記録素子基板 H 1 1 0 0、第 1 のプレート H 1 2 0 0、電気配線基板 H 1 3 0 0 及び第 2 のプレート H 1 4 0 0 から構成される記録素子部とを、接着等で結合することにより、記録ヘッド H 1 0 0 1 を構成している。

【 0 0 6 4 】

2. 2 キャリッジ

次に、図 2 を参照して記録ヘッドカートリッジ H 1 0 0 0 を搭載するキャリッジ M 4 0 0 1 を説明する。

【 0 0 6 5 】

図 2 に示すように、キャリッジ M 4 0 0 1 には、キャリッジ M 4 0 0 1 と係合し記録ヘッド H 1 0 0 1 をキャリッジ M 4 0 0 1 上の所定の装着位置に案内するためのキャリッジカバー M 4 0 0 2 と、記録ヘッド H 1 0 0 1 のタンクホルダー H 1 5 0 0 と係合し記録ヘッド H 1 0 0 1 を所定の装着位置にセットさせるよう押圧するヘッドセットレバー M 4 0 0 7 とが設けられている。

すなわち、ヘッドセットレバー M 4 0 0 7 はキャリッジ M 4 0 0 1 の上部にヘッドセットレバー軸に対して回動可能に設けられると共に、記録ヘッド H 1 0 0 1 との係合部には、ばね付勢されるヘッドセットプレート（不図示）が備えられ

、このばね力によって記録ヘッドH1001を押圧しながらキャリッジM4001に装着する構成となっている。

【0066】

また、キャリッジM4001の記録ヘッドH1001との別の係合部にはコンタクトフレキシブルプリントケーブル（図7参照、以下、コンタクトFPCと称す）E0011が設けられ、コンタクトFPC E0011上のコンタクト部と記録ヘッドH1001に設けられたコンタクト部（外部信号入力端子）H1301とが電氣的に接触し、記録のための各種情報の授受や記録ヘッドH1001への電力の供給などを行い得るようになっている。

【0067】

ここでコンタクトFPC E0011のコンタクト部とキャリッジM4001との間には不図示のゴムなどの弾性部材が設けられ、この弾性部材の弾性力とヘッドセットレバーばねによる押圧力とによってコンタクト部とキャリッジM4001との確実な接触を可能とするようになっている。さらに前記コンタクトFPC E0011はキャリッジM4001の背面に搭載されたキャリッジ基板E0013に接続されている（図7参照）。

【0068】

3. スキャナ

この実施形態におけるプリンタは、上述した記録ヘッドカートリッジH1000の代わりにキャリッジM4001にスキャナを装着することで読取装置としても使用することができる。

【0069】

このスキャナは、プリンタ側のキャリッジM4001と共に主走査方向に移動し、記録媒体に代えて給送された原稿画像をその主走査方向への移動の過程で読み取るようになっており、その主走査方向の読み取り動作と原稿の副走査方向の給送動作とを交互に行うことにより、1枚の原稿画像情報を読み取ることができる。

【0070】

図6（a）および（b）は、このスキャナM6000の概略構成を説明するた

めに、スキャナM6000を上下逆にして示す図である。

【0071】

図示のように、スキャナホルダM6001は、略箱型の形状であり、その内部には読み取りに必要な光学系・処理回路などが収納されている。また、このスキャナM6000をキャリッジM4001へと装着した時に、原稿面と対面する部分には読取部レンズM6006が設けられており、このレンズM6006により原稿面からの反射光を内部の読取部に収束することで原稿画像を読み取るようになっている。一方、照明部レンズM6005は内部に不図示の光源を有し、その光源から発せられた光がレンズM6005を介して原稿へと照射される。

【0072】

スキャナホルダM6001の底部に固定されたスキャナカバーM6003は、スキャナホルダM6001内部を遮光するように嵌合し、側面に設けられたルーバー状の把持部によってキャリッジM4001への着脱操作性の向上を図っている。スキャナホルダM6001の外形形状は記録ヘッドH1001と略同形状であり、キャリッジM4001へは記録ヘッドカートリッジH1000と同様の操作で着脱することができる。

【0073】

また、スキャナホルダM6001には、読取り処理回路を有する基板が収納される一方、この基板に接続されたスキャナコンタクトPCBが外部に露出するように設けられており、キャリッジM4001へとスキャナM6000を装着した際、スキャナコンタクトPCB M6004がキャリッジM4001側のコンタクトFPC E0011に接触し、基板を、キャリッジM4001を介して本体側の制御系に電氣的に接続させるようになっている。

【0074】

4. プリンタの電気回路の構成

次に、本発明の実施形態における電氣的回路構成を説明する。

図7は、この実施形態における電氣的回路の全体構成例を概略的に示す図である。

【0075】

この実施形態における電氣的回路は、主にキャリッジ基板 (CRPCB) E 0 0 1 3、メインPCB (Printed Circuit Board) E 0 0 1 4、電源ユニットE 0 0 1 5等によって構成されている。

ここで、電源ユニットE 0 0 1 5は、メインPCB E 0 0 1 4と接続され、各種駆動電源を供給するものとなっている。

また、キャリッジ基板E 0 0 1 3は、キャリッジM 4 0 0 1 (図2) に搭載されたプリント基板ユニットであり、コンタクトFPC E 0 0 1 1を通じて記録ヘッドとの信号の授受を行うインターフェースとして機能する他、キャリッジM 4 0 0 1の移動に伴ってエンコーダセンサE 0 0 0 4から出力されるパルス信号に基づき、エンコーダスケールE 0 0 0 5とエンコーダセンサE 0 0 0 4との位置関係の変化を検出し、その出力信号をフレキシブルフラットケーブル (CRFFC) E 0 0 1 2を通じてメインPCB E 0 0 1 4へと出力する。

【0076】

さらに、メインPCB E 0 0 1 4はこの実施形態におけるインクジェット記録装置の各部の駆動制御を司るプリント基板ユニットであり、紙端検出センサ (PEセンサ) E 0 0 0 7、ASF (自動給紙装置) センサE 0 0 0 9、カバーセンサE 0 0 2 2、パラレルインターフェース (パラレルI/F) E 0 0 1 6、シリアルインターフェース (シリアルI/F) E 0 0 1 7、リジュームキーE 0 0 1 9、LED E 0 0 2 0、電源キーE 0 0 1 8、ブザーE 0 0 2 1等に対するI/Oポートを基板上に有する。またさらに、キャリッジM 1 4 0 0を主走査させるための駆動源をなすモータ (CRモータ) E 0 0 0 1、記録媒体を搬送するための駆動源をなすモータ (LFモータ) E 0 0 0 2、記録ヘッドの回動動作と記録媒体の給紙動作に兼用されるモータ (PGモータ) E 0 0 0 3と接続されてこれらの駆動を制御する他、インクエンプティセンサE 0 0 0 6、GAPセンサE 0 0 0 8、PGセンサE 0 0 1 0、CRFFC E 0 0 1 2、電源ユニットE 0 0 1 5との接続インターフェイスを有する。

【0077】

図8 (A) および (B) は、メインPCB E 0 0 1 4の内部構成を示すブロック図である。図において、E 1 0 0 1はCPUであり、このCPU E 1 0 0

1 は内部に発振回路 E 1 0 0 5 に接続されたクロックジェネレータ (CG) E 1 0 0 2 を有し、その出力信号 E 1 0 1 9 によりシステムクロックを発生する。また、制御バス E 1 0 1 4 を通じて ROM E 1 0 0 4 および ASIC (Application Specific Integrated Circuit) E 1 0 0 6 に接続され、ROM に格納されたプログラムに従って、ASIC E 1 0 0 6 の制御、電源キーからの入力信号 E 1 0 1 7、及びリジュームキーからの入力信号 E 1 0 1 6、カバー検出信号 E 1 0 4 2、ヘッド検出信号 (HSENS) E 1 0 1 3 の状態の検知を行ない、さらにブザー信号 (BUZ) E 1 0 1 8 によりブザー E 0 0 2 1 を駆動し、内蔵される A/D コンバータ E 1 0 0 3 に接続されるインクエンプティ検出信号 (INKS) E 1 0 1 1 及びサーミスタによる温度検出信号 (TH) E 1 0 1 2 の状態の検知を行う一方、その他各種論理演算・条件判断等を行ない、インクジェット記録装置の駆動制御を司る。

【 0 0 7 8 】

ここで、ヘッド検出信号 E 1 0 1 3 は、記録ヘッドカートリッジ H 1 0 0 0 からフレキシブルフラットケーブル E 0 0 1 2、キャリッジ基板 E 0 0 1 3 及びコンタクトフレキシブルプリントケーブル E 0 0 1 1 を介して入力されるヘッド搭載検出信号であり、インクエンプティ検出信号 E 1 0 1 1 はインクエンプティセンサ E 0 0 0 6 から出力されるアナログ信号、温度検出信号 E 1 0 1 2 はキャリッジ基板 E 0 0 1 3 上に設けられたサーミスタ (図示せず) からのアナログ信号である。

【 0 0 7 9 】

E 1 0 0 8 は CR モータドライバであって、モータ電源 (VM) E 1 0 4 0 を駆動源とし、ASIC E 1 0 0 6 からの CR モータ制御信号 E 1 0 3 6 に従って、CR モータ駆動信号 E 1 0 3 7 を生成し、CR モータ E 0 0 0 1 を駆動する。E 1 0 0 9 は LF/PG モータドライバであって、モータ電源 E 1 0 4 0 を駆動源とし、ASIC E 1 0 0 6 からのパルスモータ制御信号 (PM 制御信号) E 1 0 3 3 に従って LF モータ駆動信号 E 1 0 3 5 を生成し、これによって LF モータを駆動すると共に、PG モータ駆動信号 E 1 0 3 4 を生成して PG モータを駆動する。

【 0 0 8 0 】

E 1 0 1 0 は電源制御回路であり、A S I C E 1 0 0 6 からの電源制御信号 E 1 0 2 4 に従って発光素子を有する各センサ等への電源供給を制御する。パラレル I / F E 0 0 1 6 は、A S I C E 1 0 0 6 からのパラレル I / F 信号 E 1 0 3 0 を、外部に接続されるパラレル I / F ケーブル E 1 0 3 1 に伝達し、またパラレル I / F ケーブル E 1 0 3 1 の信号を A S I C E 1 0 0 6 に伝達する。シリアル I / F E 0 0 1 7 は、A S I C E 1 0 0 6 からのシリアル I / F 信号 E 1 0 2 8 を、外部に接続されるシリアル I / F ケーブル E 1 0 2 9 に伝達し、また同ケーブル E 1 0 2 9 からの信号を A S I C E 1 0 0 6 に伝達する。

【 0 0 8 1 】

一方、電源ユニット E 0 0 1 5 からは、ヘッド電源 (VH) E 1 0 3 9 及びモータ電源 (VM) E 1 0 4 0、ロジック電源 (VDD) E 1 0 4 1 が供給される。また、A S I C E 1 0 0 6 からのヘッド電源 ON 信号 (VHON) E 1 0 2 2 及びモータ電源 ON 信号 (VMOM) E 1 0 2 3 が電源ユニット E 0 0 1 5 に入力され、それぞれヘッド電源 E 1 0 3 9 及びモータ電源 E 1 0 4 0 の ON / OFF を制御する。電源ユニット E 0 0 1 5 から供給されたロジック電源 (VDD) E 1 0 4 1 は、必要に応じて電圧変換された上で、メイン PCB E 0 0 1 4 内外の各部へ供給される。

【 0 0 8 2 】

またヘッド電源信号 E 1 0 3 9 は、メイン PCB E 0 0 1 4 上で平滑化された後にフレキシブルフラットケーブル E 0 0 1 1 へと送出され、記録ヘッドカートリッジ H 1 0 0 0 の駆動に用いられる。

E 1 0 0 7 はリセット回路で、ロジック電源電圧 E 1 0 4 1 の低下を検出して、CPU E 1 0 0 1 及び A S I C E 1 0 0 6 にリセット信号 (RESET) E 1 0 1 5 を供給し、初期化を行なう。

【 0 0 8 3 】

この A S I C E 1 0 0 6 は 1 チップの半導体集積回路であり、制御バス E 1 0 1 4 を通じて CPU E 1 0 0 1 によって制御され、前述した CR モータ制御信号 E 1 0 3 6、PM 制御信号 E 1 0 3 3、電源制御信号 E 1 0 2 4、ヘッド電

源ON信号E1022、及びモータ電源ON信号E1023等を出力し、パラレルI/F E0016およびシリアルI/F E0017との信号の授受を行なう他、PEセンサE0007からのPE検出信号(PES)E1025、ASFセンサE0009からのASF検出信号(ASF S)E1026、記録ヘッドと記録媒体とのギャップを検出するためのセンサ(GAP)センサE0008からのGAP検出信号(GAP S)E1027、PGセンサE0010からのPG検出信号(PGS)E1032の状態を検知して、その状態を表すデータを制御バスE1014を通じてCPU E1001に伝達し、入力されたデータに基づきCPU E1001はLED駆動信号E1038の駆動を制御してLEDE0020の点滅を行なう。

【0084】

さらに、エンコーダ信号(ENC)E1020の状態を検知してタイミング信号を生成し、ヘッド制御信号E1021で記録ヘッドカートリッジH1000とのインターフェイスをとり記録動作を制御する。ここにおいて、エンコーダ信号(ENC)E1020はフレキシブルフラットケーブルE0012を通じて入力されるCRエンコーダセンサE0004の出力信号である。また、ヘッド制御信号E1021は、フレキシブルフラットケーブルE0012、キャリッジ基板E0013、及びコンタクトFPC E0011を経て記録ヘッドH1000に供給される。

【0085】

図9(A)および(B)は、ASIC E1006の内部構成例を示すブロック図である。

【0086】

なお、同図において、各ブロック間の接続については、記録データやモータ制御データ等、ヘッドや各部機構部品の制御にかかわるデータの流れのみを示しており、各ブロックに内蔵されるレジスタの読み書きに係わる制御信号やクロック、DMA制御にかかわる制御信号などは図面上の記載の煩雑化を避けるため省略している。

【0087】

図中、E2002はPLLコントローラであり、図9に示すようにCPU E1001から出力されるクロック信号(CLK)E2031及びPLL制御信号(PLLON)E2033により、ASIC E1006内の大部分へと供給するクロック(図示しない)を発生する。

【0088】

また、E2001はCPUインターフェース(CPU I/F)であり、リセット信号E1015、CPU E1001から出力されるソフトリセット信号(PDWN)E2032、クロック信号(CLK)E2031及び制御バスE1014からの制御信号により、以下に説明するような各ブロックに対するレジスタ読み書き等の制御や、一部ブロックへのクロックの供給、割り込み信号の受け付け等(いずれも図示しない)を行ない、CPU E1001に対して割り込み信号(INT)E2034を出力し、ASIC E1006内部での割り込みの発生を知らせる。

【0089】

また、E2005はDRAMであり、記録用のデータバッファとして、受信バッファE2010、ワークバッファE2011、プリントバッファE2014、展開用データバッファE2016などの各領域を有すると共に、モータ制御用としてモータ制御バッファE2023を有し、さらにスキヤナ動作モード時に使用するバッファとして、上記の各記録用データバッファに代えて使用されるスキヤナ取込みバッファE2024、スキヤナデータバッファE2026、送出バッファE2028などの領域を有する。

【0090】

また、このDRAM E2005は、CPU E1001の動作に必要なワーク領域としても使用されている。すなわち、E2004はDRAM制御部であり、制御バスによるCPU E1001からDRAM E2005へのアクセスと、後述するDMA制御部E2003からDRAM E2005へのアクセスとを切り替えて、DRAM E2005への読み書き動作を行なう。

【0091】

DMA制御部E2003では、各ブロックからのリクエスト(図示せず)を受

け付けて、アドレス信号や制御信号（図示せず）、書込み動作の場合には書込みデータ E 2 0 3 8、E 2 0 4 1、E 2 0 4 4、E 2 0 5 3、E 2 0 5 5、E 2 0 5 7 などを DRAM 制御部 E 2 0 0 4 に出力して DRAM アクセスを行なう。また読み出しの場合には、DRAM 制御部 E 2 0 0 4 からの読み出しデータ E 2 0 4 0、E 2 0 4 3、E 2 0 4 5、E 2 0 5 1、E 2 0 5 4、E 2 0 5 6、E 2 0 5 8、E 2 0 5 9 を、リクエスト元のブロックに受け渡す。

【 0 0 9 2 】

また、E 2 0 0 6 は、IEEE 1 2 8 4 I / F であり、CPU I / F E 2 0 0 1 を介した CPU E 1 0 0 1 の制御により、パラレル I / F E 0 0 1 6 を通じて、図示しない外部ホスト機器との双方向通信インターフェイスを行なう他、記録時にはパラレル I / F E 0 0 1 6 からの受信データ（PIF 受信データ E 2 0 3 6）を DMA 処理によって受信制御部 E 2 0 0 8 へと受け渡し、スキャナ読み取り時には DRAM E 2 0 0 5 内の送出バッファ E 2 0 2 8 に格納されたデータ（IEEE 1 2 8 4 送信データ（RDPIF）E 2 0 5 9）を DMA 処理によりパラレル I / F に送信する。

【 0 0 9 3 】

E 2 0 0 7 は、ユニバーサルシリアルバス（USB）I / F であり、CPU I / F E 2 0 0 1 を介した CPU E 1 0 0 1 の制御により、シリアル I / F E 0 0 1 7 を通じて、図示しない外部ホスト機器との双方向通信インターフェイスを行なう他、印刷時にはシリアル I / F E 0 0 1 7 からの受信データ（USB 受信データ E 2 0 3 7）を DMA 処理により受信制御部 E 2 0 0 8 に受け渡し、スキャナ読み取り時には DRAM E 2 0 0 5 内の送出バッファ E 2 0 2 8 に格納されたデータ（USB 送信データ（RDUSB）E 2 0 5 8）を DMA 処理によりシリアル I / F E 0 0 1 7 に送信する。受信制御部 E 2 0 0 8 は、1 2 8 4 I / F E 2 0 0 6 もしくは USB I / F E 2 0 0 7 のうちの選択された I / F からの受信データ（WDIF）E 2 0 3 8）を、受信バッファ制御部 E 2 0 3 9 の管理する受信バッファ書込みアドレスに、書込む。

E 2 0 0 9 は圧縮・伸長 DMA コントローラであり、CPU I / F E 2 0 0 1 を介した CPU E 1 0 0 1 の制御により、受信バッファ E 2 0 1 0 上に格納さ

れた受信データ（ラストデータ）を、受信バッファ制御部E2039の管理する受信バッファ読み出しアドレスから読み出し、そのデータ（RDWK）E2040を指定されたモードに従って圧縮・伸長し、記録コード列（WDWK）E2041としてワークバッファ領域に書込む。

【0094】

E2013は記録バッファ転送DMAコントローラで、CPU I/F E2001を介したCPU E1007の制御によってワークバッファE2011上の記録コード（RDWP）E2043を読み出し、各記録コードを、記録ヘッドカートリッジH1000へのデータ転送順序に適するようなプリントバッファE2014上のアドレスに並べ替えて転送（WDWP E2044）する。また、E2012はワーククリアDMAコントローラであり、CPU I/F E2001を介したCPU E1001の制御によって記録バッファ転送DMAコントローラE2013による転送が完了したワークバッファ上の領域に対し、指定したワークフィルデータ（WDWF）E2042を繰返し書込む。

【0095】

E2015は記録データ展開DMAコントローラであり、CPU I/F E2001を介したCPU E1001の制御により、ヘッド制御部E2018からのデータ展開タイミング信号E2050をトリガとして、プリントバッファ上に並べ替えて書込まれた記録コードと展開用データバッファE2016上に書込まれた展開用データとを読み出し、展開記録データ（RDHDG）E2045をカラムバッファ書込みデータ（WDHDG）E2047としてカラムバッファE2017に書込む。ここで、カラムバッファE2017は、記録ヘッドカートリッジH1000への転送データ（展開記録データ）を一時的に格納するSRAMであり、記録データ展開DMAコントローラE2015とヘッド制御部E2018とのハンドシェーク信号（図示せず）によって両ブロックにより共有管理されている。

【0096】

E2018はヘッド制御部で、CPU I/F E2001を介したCPU E1001の制御により、ヘッド制御信号を介して記録ヘッドカートリッジH10

00またはスキヤナとのインターフェイスを行なう他、エンコーダ信号処理部E2019からのヘッド駆動タイミング信号E2049に基づき、記録データ展開DMAコントローラに対してデータ展開タイミング信号E2050の出力を行なう。

【0097】

また、印刷時には、前記ヘッド駆動タイミング信号E2049に従って、コラムバッファから展開記録データ(RDHD)E2048を読み出し、そのデータをヘッド制御信号E1021として記録ヘッドカートリッジH1000に出力する。

また、スキヤナ読み取りモードにおいては、ヘッド制御信号E1021として入力された取込みデータ(WDHD)E2053をDRAM E2005上のスキヤナ取込みバッファE2024へとDMA転送する。E2025はスキヤナデータ処理DMAコントローラであり、CPU I/F E2001を介したCPU

E1001の制御により、スキヤナ取込みバッファE2024に蓄えられた取込みバッファ読み出しデータ(RDAV)E2054を読み出し、平均化等の処理を行なった処理済データ(WDAV)E2055をDRAM E2005上のスキヤナデータバッファE2026に書込む。

E2027はスキヤナデータ圧縮DMAコントローラで、CPU I/F E2001を介したCPU E1001の制御により、スキヤナデータバッファE2026上の処理済データ(RDYC)E2056を読み出してデータ圧縮を行ない、圧縮データ(WDYC)E2057を送出バッファE2028に書込み転送する。

【0098】

E2019はエンコーダ信号処理部であり、エンコーダ信号(ENC)を受けて、CPU E1001の制御で定められたモードに従ってヘッド駆動タイミング信号E2049を出力する他、エンコーダ信号E1020から得られるキャリッジM4001の位置や速度にかかわる情報をレジスタに格納して、CPU E1001に提供する。CPU E1001はこの情報に基づき、CRモータE0001の制御における各種パラメータを決定する。また、E2020はCRモー

タ制御部であり、CPU I / F E 2 0 0 1 を介した CPU E 1 0 0 1 の制御により、CR モータ制御信号 E 1 0 3 6 を出力する。

【 0 0 9 9 】

E 2 0 2 2 はセンサ信号処理部で、PG センサ E 0 0 1 0、PE センサ E 0 0 0 7、ASF センサ E 0 0 0 9、及び GAP センサ E 0 0 0 8 等から出力される各検出信号 E 1 0 3 3、E 1 0 2 5、E 1 0 2 6、E 1 0 2 7 を受けて、CPU

E 1 0 0 1 の制御で定められたモードに従ってこれらのセンサ情報を CPU E 1 0 0 1 に伝達する他、LF / PG モータ制御用 DMA コントローラ E 2 0 2 1 に対してセンサ検出信号 E 2 0 5 2 を出力する。

【 0 1 0 0 】

LF / PG モータ制御用 DMA コントローラ E 2 0 2 1 は、CPU I / F E 2 0 0 1 を介した CPU E 1 0 0 1 の制御により、DRAM E 2 0 0 5 上のモータ制御バッファ E 2 0 2 3 からパルスモータ駆動テーブル (RDPM) E 2 0 5 1 を読み出してパルスモータ制御信号 E 1 0 3 3 を出力する他、動作モードによっては前記センサ検出信号を制御のトリガとしてパルスモータ制御信号 E 1 0 3 3 を出力する。

また、E 2 0 3 0 は LED 制御部であり、CPU I / F E 2 0 0 1 を介した CPU E 1 0 0 1 の制御により、LED 駆動信号 E 1 0 3 8 を出力する。さらに、E 2 0 2 9 はポート制御部であり、CPU I / F E 2 0 0 1 を介した CPU E 1 0 0 1 の制御により、ヘッド電源 ON 信号 E 1 0 2 2、モータ電源 ON 信号 E 1 0 2 3、及び電源制御信号 E 1 0 2 4 を出力する。

【 0 1 0 1 】

5. プリンタの動作

次に、上記のように構成された本発明の実施形態におけるインクジェット記録装置の動作を図 1 0 のフローチャートに基づき説明する。

【 0 1 0 2 】

AC 電源に装置本体 1 0 0 0 が接続されると、まず、ステップ S 1 では装置の第 1 の初期化処理を行なう。この初期化処理では、本装置の ROM および RAM のチェックなどの電気回路系のチェックを行ない、電氣的に本装置が正常に動作

可能であるかを確認する。

【 0 1 0 3 】

次にステップ S 2 では、装置本体 M 1 0 0 0 の上ケース M 1 0 0 2 に設けられた電源キー E 0 0 1 8 が ON されたかどうかの判断を行い、電源キー E 0 0 1 8 が押された場合には、次のステップ S 3 へと移行し、ここで第 2 の初期化処理を行う。

【 0 1 0 4 】

この第 2 の初期化処理では、本装置の各種駆動機構及び記録ヘッドのチェックを行なう。すなわち、各種モータの初期化やヘッド情報の読み込みを行うに際し、装置が正常に動作可能であるかを確認する。

【 0 1 0 5 】

次にステップ S 4 ではイベント待ちを行なう。すなわち、本装置に対して、外部 I / F からの指令イベント、ユーザ操作によるパネルキーイベントおよび内部的な制御イベントなどを監視し、これらのイベントが発生すると当該イベントに対応した処理を実行する。

【 0 1 0 6 】

例えば、ステップ S 4 で外部 I / F からの印刷指令イベントを受信した場合には、ステップ S 5 へと移行し、同ステップでユーザ操作による電源キーイベントが発生した場合にはステップ S 1 0 へと移行し、同ステップでその他のイベントが発生した場合にはステップ S 1 1 へと移行する。

ここで、ステップ S 5 では、外部 I / F からの印刷指令を解析し、指定された紙種別、用紙サイズ、印刷品位、給紙方法などを判断し、その判断結果を表すデータを本装置内の RAM E 2 0 0 5 に記憶し、ステップ S 6 へと進む。

次いでステップ S 6 ではステップ S 5 で指定された給紙方法により給紙を開始し、用紙を記録開始位置まで送り、ステップ S 7 に進む。

ステップ S 7 では記録動作を行なう。この記録動作では、外部 I / F から送出されてきた記録データを、一旦記録バッファに格納し、次いで CR モータ E 0 0 0 1 を駆動してキャリッジ M 4 0 0 1 の主走査方向への移動を開始すると共に、プリントバッファ E 2 0 1 4 に格納されている記録データを記録ヘッド H 1 0 0

1 へと供給して 1 行の記録を行ない、1 行分の記録データの記録動作が終了すると L F モータ E 0 0 0 2 を駆動し、L F ローラ M 3 0 0 1 を回転させて用紙を副走査方向へと送る。この後、上記動作を繰り返し実行し、外部 I / F からの 1 ページ分の記録データの記録が終了すると、ステップ 8 へと進む。

【 0 1 0 7 】

ステップ S 8 では、L F モータ E 0 0 0 2 を駆動し、排紙ローラ M 2 0 0 3 を駆動し、用紙が完全に本装置から送り出されたと判断されるまで紙送りを繰返し、終了した時点で用紙は排紙トレイ M 1 0 0 4 a 上に完全に排紙された状態となる。

【 0 1 0 8 】

次にステップ S 9 では、記録すべき全ページの記録動作が終了したか否かを判定し、記録すべきページが残存する場合には、ステップ S 5 へと復帰し、以下、前述のステップ S 5 ～ S 9 までの動作を繰返し、記録すべき全てのページの記録動作が終了した時点で記録動作は終了し、その後ステップ S 4 へと移行し、次のイベントを待つ。

【 0 1 0 9 】

一方、ステップ S 1 0 ではプリンタ終了処理を行ない、本装置の動作を停止させる。つまり、各種モータやヘッドなどの電源を切断するために、電源を切断可能な状態に移行した後、電源を切断しステップ S 4 に進み、次のイベントを待つ。

【 0 1 1 0 】

また、ステップ S 1 1 では、上記以外の他のイベント処理を行なう。例えば、本装置の各種パネルキーや外部 I / F からの回復指令や内部的に発生する回復イベントなどに対応した処理を行なう。なお、処理終了後にはステップ S 4 に進み、次のイベントを待つ。

【 0 1 1 1 】

6. ヘッドの構成

ここで、本実施形態で用いるヘッド H 1 0 0 1 の吐出口群の構成配置について説明する。

【 0 1 1 2 】

図 1 1 は本実施形態で用いた高密度記録を実現するためのヘッドの模式的正面図である。この例では 1 列当たり 6 0 0 d p i (ドット/インチ) のピッチ (約 4 2 μ m ピッチ) で 1 2 8 個の吐出口を配列した吐出口列を 1 色当たり 2 列、互いに副走査方向 (紙送り方向) に約 2 1 μ m ずらして、主走査方向 (キャリッジスキャン方向) に設けてあり、1 色当たり合計 2 5 6 個の吐出口にて 1 2 0 0 d p i の解像度を実現している。さらに、図示の例ではそのような吐出口列を 6 色に対応して主走査方向に並置し、6 色について合計 1 2 列の吐出口列で 1 2 0 0 d p i の記録を行う一体構造のヘッド構成としている。但し、製造上は並列する 2 色分が 1 チップとして同時に作成され、その後 3 チップを並列して接着させる構成をとっているため、各チップの隣り合う 2 色のノズル列 (ブラック (Bk) およびライトシアン (LC) の組、ライトマゼンタ (LM) およびシアン (C) の組、マゼンタ (M) およびイエロー (Y) の組) は他に比べ駆動条件が似通ったものとなっている。この構成であれば、双方の列間の吐出タイミングさえ調整すれば、1 2 0 0 d p i の記録解像度が実現できる。

【 0 1 1 3 】

以上説明した構成の記録装置およびヘッドを用い、本発明所期の目的を達成するための各種処理について以下に説明する。後述するレジストレーションの調整値等の獲得処理は図 1 0 の手順中第 2 の初期化処理 (ステップ S 3) またはその他のイベント処理 (ステップ S 1 1) 等に位置づけることができるものであり、またそれによって得られた調整値等は記録動作 (ステップ S 7) 等を行う際に反映させることができるものである。

【 0 1 1 4 】

7. マルチパスプリント

まず、本実施形態では主に写真画像を高精細に記録可能とすることを目的としているので、通常はマルチパスプリントによって記録がなされる。ここでマルチパスプリントについて簡単に説明を加えておく。

【 0 1 1 5 】

モノクロームプリンタとして文字、数字、記号などのキャラクタのみを記録す

るものと異なり、カラーイメージ画像をプリントするに当たっては、発色性、階調性、一様性など様々な要素が要求される。特に一様性に関しては、多数のノズル（本明細書では、特にことわらない限り吐出口ないしこれに連通する液路およびインク吐出に利用されるエネルギーを発生する素子を総括して言うものとする）を集積配置してなるマルチノズルヘッドの製作工程時に生じる僅かなノズル単位ごとのばらつきが、プリント動作時において各ノズルのインク吐出量やインク吐出方向の向きに影響を及ぼし、最終的にはプリント画像の濃度むらとして画像品位を低下させる。

【 0 1 1 6 】

図 1 2 ～ 図 1 4 を用いてその具体例を説明する。図 1 2 (a) において、3 0 0 1 はマルチノズルヘッドであり、ここでは簡単のため 8 個のノズル 3 0 0 2 によって構成されているものとする。3 0 0 3 はノズル 3 0 0 2 によって吐出されたインクドロップレットであり、この図のように揃った吐出量で、揃った方向にインクが吐出されるのが理想である。このような吐出が行われれば、図 1 2 (b) に示すようにプリント媒体上に揃った大きさのインクドットが着弾し、全体的にも濃度むらの無い一様な濃度分布が得られる（図 1 2 (c) ）。

【 0 1 1 7 】

しかし実際には、ノズル 1 つ 1 つにそれぞればらつきがあり、そのまま上記と同じようにプリントを行ってしまうと、図 1 3 (a) に示したようにそれぞれのノズルより吐出されるインクドロップの大きさおよび向きにばらつきが生じ、紙面上に於いては図 1 3 (b) に示すようになる。この図によれば、ヘッド主走査方向に対し、周期的に白紙の部分が存在したり、また逆に必要以上にドットが重なり合ったり、あるいはこの図の中央部分に見られるような白筋が発生したりしている。この状態で記録されたドットの集まりはノズル並び方向に対し、図 1 3 (c) 図に示した濃度分布となり、結果的には、通常人間の目を見たときに、これらの現象が濃度むらとして感知されるのである。

【 0 1 1 8 】

そこでこの濃度むら対策として次のような方法が考案されている。

【 0 1 1 9 】

図 1 4 によりその方法を説明する。ここでは図 1 2 および図 1 3 で示したのと同様の領域についてのプリントを完成させるのにヘッド 3 0 0 1 を図 1 4 の (a) に示すように 3 回スキャンしているが、図中縦方向 8 画素の半分である 4 画素を単位とする領域は 2 回の記録走査 (パス) で完成している。この場合ヘッド 3 0 0 1 の 8 ノズルは、図中上半分の 4 ノズルと、下半分の 4 ノズルとのグループに分けられ、1 ノズルが 1 回のスキャンで形成するドットは、画像データのある所定の画像データ配列に従って約半分に間引いたものである。そして 2 回目のスキャン時に残りの半分の画像データヘッドットを埋め込み、4 画素単位領域の記録を完成させる。以上のような記録法を以下マルチパス記録法と称す。この記録方法を実施すれば、図 1 3 で用いた記録ヘッドと等しいものを使用しても、各ノズル固有のプリント画像への影響が半減されるので、プリントされた画像は図 1 4 (b) のようになり、図 1 3 (b) に見られたような白スジや黒スジが余り目立たなくなる。従って濃度むらも図 1 4 (c) に示すように図 1 3 (c) の場合と比べかなり緩和される。

【 0 1 2 0 】

以上では同一記録領域に対し、2 回の記録走査で画像を完成させる構成を説明したが、マルチパス記録はパス数が多いほど画像品位は向上する。しかし、一方でプリント時間は長くなるといういわばトレードオフの関係がある。そこで本実施形態のプリンタでは、マルチパス記録を行わない 1 パスモードのほかに、2 パスから 8 パスまでのマルチパスモードでの記録を可能としており、記録媒体の種類や用途に応じてプリントモードを適宜切り替えることができるようにしている。

【 0 1 2 1 】

8. ドット形成位置の調整

本実施形態のプリンタで用いるヘッド H 1 0 0 1 は図 1 1 について説明した構成を有し、これは前述の通り 1 2 0 0 d p i の記録が可能である。しかし、実際に入力されるデータの解像度は最高で 6 0 0 d p i であり、記録時には $2 \times 2 = 4$ 画素により 1 つのデータを記録する。各入力データの階調は 5 段階であり、予め各階調に対するドット配列を 2×2 の画素領域内で定めておき、記録時には 2×2 の画素領域で 5 段階の階調が表現されるようにする。

【0122】

本発明の主眼は、ドット形成位置すなわちインクドロップレット着弾位置の調整（以下、プリント位置調整またはレジストレーションとも言う）に関するものであり、本実施形態のプリンタでは往復プリントにおける往走査と復走査とでの着弾位置の調整（以下双方向レジストレーションという）を行う手段と、偶数ラスタの記録に關与する図11中の偶数列の吐出口および奇数ラスタの記録に關与する奇数列の吐出口による着弾位置の調整（以下偶奇レジストレーションという）を行う手段とを備えている。偶奇レジストレーションに関しては、ヘッドの個体差および環境やプリント履歴などによりヘッドの状況に依存するが、双方向レジストレーションについてはむしろプリンタ本体のキャリッジエンコーダE0004や、キャリッジM4001とプリント媒体の被記録面を規制するための部材（プラテン）との距離など、本体特性に依存することが多い。よって、本実施形態では、偶奇レジストレーションの調整値についてはヘッドH1001の適宜の部位に設けられるEEPROM等の不揮発性メモリに、双方向レジストレーションの調整値については本体の適宜の部位に設けられるEEPROM等の不揮発性メモリに、それぞれの出荷時に格納されている。これにより、少なくとも初期の使用開始時において、ユーザーはプリント位置合わせが行われた状態の記録物を得ることができる。

【0123】

なお、ヘッドH1001のEEPROMには、上記偶奇レジストレーションの調整値以外にも様々なヘッドH1001の固有の情報を格納しておくことができる。本実施形態に用いる記録ヘッドH1001上のEEPROMの構成および効果は、基本的に特開平6-320732号に開示された技術に準ずるものであるが、ここで本実施形態の記録装置における具体的な格納データの内容を説明する。

【0124】

図15はヘッドのEEPROMに格納したデータの一例であり、ここではEEPROMに次に述べる項目および内容が記憶されているものとする。すなわち、バージョンアップに伴う駆動条件の対応を行うための「ヘッドバージョン情報」

、メモリ内容の読み取りエラー防止のための「フレーム数」、個々のヘッドの判別を行うための「ヘッドシリアルナンバー」、記録ヘッドの各チップ（各チップ当たり2色）毎の適切な駆動パルスを選択するための「ヘッド駆動条件」（3チップ分）、往路プリント時と復路プリント時との記録位置ずれ補正值である「双方向レジストレーションデータ」（本実施形態では未使用）、各色のBkに対する記録位置ずれ補正值である「色間レジストレーションデータ」（5色分）、各色の偶数・奇数ノズル列間の記録位置補正值である「偶奇レジストレーションデータ」（6色分）、各列内の不良ノズルの位置情報である「不吐情報」（12列分）、各色の記録吐出量のレベルを表す「吐出量情報」（6色分）、および「エラーチェック情報」である。

【0125】

さらに、図15に示すように、情報の取得エラーを防止するべく上記内容を同一のEEPROMに2回繰り返して記憶させている。

【0126】

ユーザーがヘッドH1001を入手し、記録装置本体のキャリッジM4001に搭載して電源を入れたタイミングで、記録装置の本体制御部はヘッドH1001のEEPROMの内容を読み取り、本体内のEEPROMにコピーする。本体内のEEPROMには偶奇レジストレーションおよび双方向レジストレーションのための調整値を記憶する領域が少なくとも2箇所ずつあり、当初はそれぞれに同一の内容を記憶する。

【0127】

ユーザーは着荷直後あるいは使用頻度に応じて適宜、レジストレーション（以下これをユーザーレジストレーションという）を自ら起動することができる。

【0128】

図16（a）はユーザーレジストレーションの一連の処理の流れを示す。また、同図（b）は主としてその処理の過程におけるデータの流れを示すためにホスト装置および記録装置からなるシステムを簡略かつ模式的に表した図である。

【0129】

ユーザーは、例えばパーソナルコンピュータの形態を可とするホスト装置HO

STの所定のオペレーティングシステムOS上で作動するプリンタドライバPDのユーティリティより、キーやポインティングデバイスおよびディスプレイ等を含む入力・表示手段CNSLを用いてレジストレーションモードを選択する（ステップS2201）。そして記録装置本体M1000に用紙をセットし、プリントをスタートさせる（ステップS2202）。これに応じてプリンタ制御部PRCはヘッドH1001の駆動部HDに所定のデータを送り、レジストレーションのためのパターン（図17）を形成させる（ステップS2203）。そしてこのパターンを目視判断することにより、ユーザーが調整値をHOST上のプリンタ設定用の画面の所定エリアに入力する（ステップS2004）。そしてプリンタドライバPDからのコマンドにてプリンタ制御部にレジストレーションデータを転送し（ステップS2205）、これに応じて上記データが記録装置本体内のEEPROM100に記憶される（ステップS2206）。

【0130】

図17はユーザーレジストレーションで出力するパターンを示す。図中のA列～E列はヘッドH1001の各色の偶奇レジストレーションのためのパターンであり、A列はブラック、B列はシアン、C列はマゼンタ、D列はライトシアン、E列はライトマゼンタに対応している。イエローについてはパターンの目視による読み取り判別が困難なことからユーザーレジストレーションパターンから除外してある。但し、図11で説明したようにイエローに対応したノズル群はマゼンタに対応したノズル群と同一チップに構成されているため、マゼンタに対応したノズルと類似した駆動条件になる。よって、本実施形態では、図16（a）のステップS2205の段階で、マゼンタについてのレジストレーションデータと同一の値をプリンタ本体に転送するようにしてある。従って、ステップS2206でEEPROM100に記憶されるデータは6色分となる。

【0131】

図17において左側の数字“+7”～“-3”はレジストレーションのための調整値を示し、それぞれの調整値に相当するパターンは全て同じものである。但し、それぞれの調整値によって偶数列ノズルと奇数列ノズルとの相対的吐出タイ

ミングを変えて記録している。本実施形態のプリンタでは調整の最小単位は1画素であり、1画素ずつ変化させたパターンとなっている。既に工場出荷時に偶奇レジストレーションの調整値がヘッドのEEPROM200（図16（b））に記憶されているので、“0”位置（デフォルト値）のパターンのはこの工場出荷時の値で記録される。

【0132】

他の“+7”～“+1”，“-1”～“-3”については、偶数ノズル列の吐出タイミングは固定のままで、奇数ノズル列の吐出タイミングをデフォルト値より+7画素から-3画素まで1画素ずつ変えている。ここで+方向とは偶数ノズル列と奇数ノズル列との吐出タイミングの時間差を大きくする方向である。既に述べたように、インクによる膨潤や温度の上昇等に起因して偶数列と奇数列との間でフェイス面に凸状の変形が生じて行くと、双方の列は経時的に開いていく傾向にある。そこで、プラス方向の調整範囲を7画素（約147 μ m）までと大きくとり、マイナス方向については-3画素（63 μ m）としている。そしてユーザーは各色毎に“+7”～“-3”のうちで最も滑らかなパターンを選択すればよい。

【0133】

全ての偶奇レジストレーション用パターンは2パス片方向プリント（往または復方向の2回の走査）にて記録する。1パスではなく2パスの分割記録とするのは、偶数および奇数列間のドット形成位置ずれ以外の要因、すなわち個々のノズルばらつき等の要因でパターンの滑らかさが損なわれないようにするためである。また片方向プリントを行うのは、双方向プリント間のドット形成位置ずれによる影響を同時に受けないようにするためである。

【0134】

図18（a）～（c）は本実施形態で用いた偶奇レジストレーション用パターンの拡大図である。これらのパターンは、1200dpiの各画素に25%のデータを与えて2値化して記録した所定領域を部分的に切りぬいたものである。用いた2値化法はディザ法的一种である誤差拡散法である。既に述べたが、本実施形態のプリンタの入力解像度は最高で600dpiであるので、この場合ここで

示す 1200 dpi の入力解像度による記録は実際には行われぬ。レジストレーションのためだけのテストパターンである。このパターン自体は、所定の大きさのビットマップとして記録装置本体メモリに格納されており、ユーザーレジストレーションを行うときに読み出され、記録される。発明者らが検討したパターンの中では、ディザ法の中でも誤差拡散法のような条件付き決定法に属する手法で二値化したもの、あるいは空間周波数が主に高周波側によったブルーノイズ特性を持っているパターンが最も良好であった。良好であるとは、ドット形成位置ずれが起こった場合とそうで無い場合とでパターンの差が目視でわかりやすいということである。図 18 において、(a) は偶数ノズルによるインクドットと奇数ノズルによるインクドットとが正規の位置に記録されている。これに対し、(b) では両者が 1 画素ずれた場合、(c) では 2 画素ずれた場合を示している。これらの差は明らかに判別できる。

【 0 1 3 5 】

例えばこの方法をランダムディザ法やマトリクスを用いる組織的ディザ法に適用しても上記効果は得られなかった。ランダムディザ法では、元のパターンの空間周波数が低周波から高周波まで一様に分布しているので、偶数ラスタと奇数ラスタが互いにずれたところで、パターン内の空間周波数分布に変化が現れなかった。マトリクスを用いる組織的ディザでは元の画像が完全に周期的になっているので、ずれた場合はパターン内の空間周波数も変化する。しかし、パターン全体が同様に変化するので、非一様性が感知されると言うよりは規則的な濃淡の繰り返し感知される等の現象が生じ、図 18 (b) および (c) のようなザラツキ感としてはっきりと感知されるものではなかった。本実施形態の主な効果は、誤差拡散法等の条件付き手法を用いて 2 値化した一様パターンやブルーノイズ特性を持ったパターンでは、ドット形成位置ずれに対し空間周波数がかなり敏感であることを利用している。このようなパターンでは、組織ディザ法のように空間周波数が一律ではないが、全体が高周波領域であることを特徴としているので、偶数ラスタのレイヤーと奇数ラスタのレイヤーがわずかにずれるだけで、画像全体の空間周波数が全く変わってしまうのである。なお、以上述べたブルーノイズ特性については Robert Ulichney 著 Digital Halftoning から引用した。

【 0 1 3 6 】

再び図 1 7 を参照するに、図中の F 列は、双方向レジストレーションのためのパターンである。双方向レジストレーションについては前述したとおり多数の提案および実施がなされているが、本実施形態の F 列のパターンは特開平 7 - 8 1 1 9 0 号に準ずるものである。主流である罫線パターンによる判別よりも目視で判断しやすく、1 画素以内のズレも判別可能であるからである。左に添えられた “+ 3” ~ “- 3” の数字は双方向レジストレーションのための調整値を示す。双方向レジパターンにおいても偶奇レジストレーションと同様、“0” 値（デフォルト値）のパターンは工場出荷されたときに設定された値で記録する。“+ 3” から “- 3” に対応するそれぞれのパターンは、往路プリント時の吐出タイミングは固定のままで、復路プリント時の吐出タイミングを 1 画素ずつずらして記録している。全ての双方向レジストレーション用のパターンは 4 パス双方向プリントにて記録される。4 パスの分割記録にしたのは、ノズルばらつき等の要因でパターンの滑らかさを損なわないようにするためである。

【 0 1 3 7 】

図 1 9 (a) および (b) は双方向レジストレーション用パターンを拡大して示すとともに記録方法を説明するためのものである。本実施形態の一連の調整では同時に偶奇レジストレーションも行うので、パターンには偶数および奇数列間のドット形成位置ずれの影響が現れないように、偶数ラスタのみにデータが存在する。各偶数ラスタは 1 ドットおきに記録するが、これは隣接ドットとの重なりが生じない限界の画素ピッチ（距離）であり、このように設定しておく、僅かなドット形成位置ずれに対して記録画像を敏感に反応させることができる。

【 0 1 3 8 】

本実施形態では 1 つのラスタについて 4 回の記録走査で画像を完成させる。このとき 1 パス目および 3 パス目は往方向走査、2 パス目および 4 パス目は復方向走査にてプリントする。図のように 1 6 画素幅ずつ往路記録領域と復路記録領域とが交互に配置され、それぞれの領域は 1 パスおよび 3 パス（あるいは 2 パスおよび 4 パス）の 2 つパスで分割記録されている。

【 0 1 3 9 】

双方向のドット位置ずれが生じた場合、図 1 9 (b) のように往路記録領域と復路記録領域との境界部で黒スジあるいは白スジが発生する。実際には各記録領域の幅は $336\mu\text{m}$ 程度であるので、目視では縦方向の白スジが横方向へ規則的に配列した濃淡むらとして確認される。ユーザーは、白スジの最も少ない一様なパターンを選択することができる。

【0140】

以上により、選択されたパターンに対応した調整値をユーザーはホスト装置のプリンタドライバを介して入力する。入力された値は本体内の E E P R O M 1 0 0 に記憶される。

【0141】

図 2 0 は、本体 E E P R O M 1 0 0 内のレジストレーション用調整値書き込み領域を簡単かつ模式的に示す。本体の出荷時に記憶されたレジストレーションの調整値およびヘッド H 1 0 0 1 の装着時にその E E P R O M 2 0 0 から読み取られたデータは常に A 領域に記録されている。そして、ユーザーレジストレーションを行う場合には常にこの A 領域の値をデフォルト (0) にしてパターン (図 1 7) を出力する。一方、ユーザーがプリンタドライバから入力した調整値は B 領域に記憶される。2 回目以降のユーザーレジストレーションでは常にこの B 領域のデータを上書きし、領域 A に記憶されている値は書き換えられることはない。ヘッド交換時あるいはサービスマン対応時に更新されるのみである。通常のプリント時には A 領域の値に B 領域の値を加算した調整値によって記録される。

【0142】

9. モードに対応したレジストレーション用調整値の補正

本実施形態で用いるプリンタは写真画像などを高画質で出力するものであるが、用途に応じて 2 つのキャリッジスピードの選択を可能としている。高画質出力に対応したキャリッジスピードにて記録走査するモード (H Q モード) と、これに比べほぼ倍のキャリッジスピードで記録走査するモード (H S モード) とである。

【0143】

また本実施形態の記録装置には、厚紙や封筒などの記録媒体にも対応するため

、プラテンからのキャリッジM4001までの高さ（以下、紙間という）も2段階に調整できる機構を有し、通常プリントでの標準ポジションと厚紙用の厚紙ポジションの2つの紙間設定が可能である。紙間はユーザーが紙間調整レバーM2015（図1）を動かすことにより調整されるが、現在の紙間が厚紙ポジションであるか、標準ポジションであるかを検知する紙間センサーE0008が装備されており、本体は常に現状のポジションにあった記録制御を行うことができる。

【0144】

ここにかかる紙間調整機構について簡単に説明すると、キャリッジM4001の摺動軸は、一端が紙間調整レバーM2015を介して、他端がカム等の部材を介して、ばね等の付勢部材により付勢された状態で一对の紙間調整板に装着されている。そしてこれらの紙間調整板は、それぞれ記録ヘッドカートリッジH1000の吐出面とプラテンの記録支持面との距離間隔が適切なものになるように調整可能に記録装置のシャーシに固定されている。

【0145】

さらに、紙間調整レバーM2015は、ばねの作用により、図1に示す上端位置と不図示の下端位置との2つの停止位置へと選択的に設定することが可能であり、下端位置に移動させた場合には、キャリッジM4001がプラテンから約0.6mm待避する。従って、記録媒体が封筒のように厚い場合には、予め紙間調整レバーM2015を下端位置に移動させさせておくようにすることができる。また、紙間センサーによりその状態を検知するようになり、記録媒体の給紙動作が開始される時に、紙間調整レバーM2015の位置設定が適正であるか否かを判断し、不適切な状態を検知した場合には、メッセージの表示あるいはブザーの作動などによって警告を発し、不適切な状態で記録動作が実行されるのを未然に防止するようになっている。

【0146】

さて、偶奇レジストレーションにおいても、双方向レジストレーションにおいても、上記のキャリッジスピードや紙間ポジションによってその適切な調整値が変わる。本実施形態では、これらの情報に基づいて自動的にレジストレーションを実施する機構を有する。

【0147】

図21は双方向レジストレーションのために用いる自動補正テーブルの例を示す。本実施形態のプリンタでは、HSモードでのキャリッジスピードが20.8 inch/m, HQモードでのキャリッジスピードが12.5 inch/mであり、ヘッ드의吐出口からインクが吐出されるスピードは標準で15 m/sである。また、フェイス面から紙面までの距離は、標準ポジションでは1.3 mmであり、厚紙ポジションでは1.9 mmとなっている。上記より計算すると、HQモードでかつ標準ポジションである場合、往路と復路での吐出をまったく同位置で行うと、往路で記録されたドットと復路で記録されたドットの距離が約55 μ mとなるが、本実施形態のプリンタの調整解像度は1画素(21 μ m)単位であるので、デフォルトで3画素の調整が必要となる。これに対しHSモードの場合には、両者のずれは92 μ mとなり、4画素の調整が必要になる。また、キャリッジスピードはそのままに、紙間のみ厚紙ポジションにした場合には、両者のずれは80 μ mとなり4画素の調整が必要となる。また、HSモードでかつ厚紙ポジションにした場合にはずれ量が134 μ mとなり、6画素の補正が必要になる。このような結果から図21(a)に示したテーブルが作成される。

【0148】

本実施形態では図21のテーブルで示す値に対し、工場出荷時のレジストレーションの調整値にユーザーレジストレーションで入力された値を加算して実際の記録がなされる。

【0149】

なお、上記テーブルは計算のみによって求められるものでなくともよい。例えば、マルチパスで一様な画像を得ようとする双方向プリントと、1パスプリントで良好な罫線を得ようとする双方向プリントとでは調整値が若干異なってくる場合がある。マルチパスプリントではノズル列の全ノズルが分散されて駆動され、昇温も少ないのに対し、1パスプリントでは同時吐出数が多く昇温も大きいなどの理由が考えられる。この場合HSモード、HQモード、標準ポジション、厚紙ポジションのそれぞれがどのような用途で使われるかによって、その適正値を設定すればよい。例えば、1パスで罫線を記録した場合の調整値がマルチパスで

一様なハーフトーンを記録した場合に比べて適正值が“1”だけ大きいとする。この場合、HSモードでモノクロームの1パス記録しか行われない場合には、HSモードでのレジストレーションについては罫線パターンを重視した値とすればよい。すなわち、図21(a)のテーブルに対し、HSモードのみ“1”だけ大きい値をあらかじめ書き込み、図21(b)のようにすればよい。

【0150】

さらに、双方向レジストレーションの調整値はヘッドの吐出スピードのばらつきによっても若干変わってくる。本実施形態で用いたヘッドの吐出スピードは、中心では15 m/sであるが、実際には12～18 m/sの範囲でばらつくとする。

【0151】

図22はこの場合のそれぞれのスピードにおける適切なレジストレーションテーブルの値の変化を、キャリッジスピード(HSモード、HQモード)/紙間ポジション(標準ポジション、厚紙ポジション)毎に示す。全体的にテーブル値は右下がりになっており、吐出スピードが上がるほど補正量が小さくなっている。どの吐出スピードのヘッドが搭載されても、標準ポジションかつHQモードではユーザーレジストレーションにて調整可能である。

【0152】

その他のモードについては、通常モードからの差が15 m/sの場合と変わらなければ図21(a)の自動補正テーブルにより問題なく自動調整されるが、変化した場合には自動調整がうまく働かないことになる。例えば、標準ポジションのHSモードでは、吐出スピード15 m/sの近傍では調整適正值が“4”であり、標準ポジションのHQモードとの差が“1”であるのに対し、少し吐出スピードが15 m/s近傍から若干高くなった領域ではその差は“2”になる。これでは、中心値付近の吐出スピードのヘッドに対しては効果があるが、そこから離れたヘッドでは自動補正テーブルの効果が少なくなってしまう。実際に出荷されるほとんどのヘッドが15 m/s近傍であれば図21(a)のテーブルを用いるのが適切であるが、吐出スピードの分布によっては図21(c)のようにあらかじめ“5”に設定しておいた方が多数のヘッドに対応できる場合もある。さらに

、図 2 1 (b) で説明した昇線との違いなども含み、最終的に図 2 1 (d) のような値を記憶しておいてもよい。

【 0 1 5 3 】

この場合、既に説明したヘッド H 1 0 0 1 の E E P R O M 2 0 0 の情報として、吐出スピードに関連した情報を記憶しておき、かつ本体内には数段階のスピードに応じた自動補正テーブルを格納しておくことで問題を解決することができる。すなわち、上記では自動補正テーブルのファクターはキャリッジスピードと紙間ポジションとの 2 つであったが、さらに吐出スピードを加えるのである。この場合の自動補正テーブルを図 2 2 のグラフに添った形態にて図 2 3 に示す。

【 0 1 5 4 】

また、個々のヘッドの初期状態にもよるが、連続プリントを重ねてヘッドの温度が上がると、吐出スピードも上昇するという現象が確認されている。従って、記録中にヘッドが昇温すればレジストレーションの適正值も変化する一方、プリントが終了して温度が通常に戻れば再び適正值も元に戻るが、ユーザーレジストレーションのみではこの変化に対応しきれない。この場合、予めヘッド温度と吐出スピードとの相関が取れていれば、初期の吐出スピード、現在のレジストレーションの調整値、およびその時々々のヘッド温度によってレジストレーションをリアルタイムに実施していくことができる。

【 0 1 5 5 】

さらに、図 2 3 の吐出スピードのテーブルを、測定温度によって切り分けて作成しておけば、本実施形態で説明した複数のキャリッジスピードや、紙間についてもリアルタイムでの補正が有効となる。

【 0 1 5 6 】

これらに対応するためのより具体的な構成および処理については後述する。

【 0 1 5 7 】

以上、本実施形態ではレジストレーション単位を 1 画素とした場合について述べたが、本発明はこれに限ったものではない。半画素単位或いはそれ以上に高精細な単位での調整も図 1 8 および図 1 9 の調整パターンを用いることで判別可能であり、調整値が正確であるほど高画質の記録も期待できる。この場合の記録タ

イミングは、ヘッドのブロック分割駆動のために設定されたタイミングなど、本体の所有している他の用途のタイミングと連動させてもよい。

【 0 1 5 8 】

また、主に双方向レジストレーションの自動補正テーブルについて述べたが、本発明はその実施形態に限定されるものではない。偶奇レジストレーションについても、紙間、キャリッジスピードおよび吐出スピードが変わればその適切な調整値も変わるので、偶奇レジストレーションについても自動補正テーブルを持つことは有効である。

【 0 1 5 9 】

着荷時以降レジストレーションを行うタイミングをユーザー自身が判断するのは難しい。できれば、プリントを繰り返していくうちに画像品位が劣化する前に補正されるようにするのが好ましい。本実施形態では、プリンタドライバユーティリティーのヘッドチェックパターンにて現状の調整確認ができるようになり、画像が劣化する前にレジストレーションの必要性の有無をユーザーが認識できるようにする。

【 0 1 6 0 】

図 2 4 はそのヘッドチェックパターンの一例を示す。「パターン 1」は全 6 色の全ノズルを用い、1 パスで記録される。ここでは全ノズルが正常に吐出を行っているかが確認できる。「パターン 2」では現在設定されているユーザーレジストレーションの調整値を用いて、図 1 8 で説明した偶奇レジストレーション用のパターンを 2 パス片方向で記録する。ここでは現在設定されている偶奇レジストレーションの調整値が適正であるかが判断できる。「パターン 3」では現在設定されているユーザーレジストレーションの調整値を用いて、図 1 9 で説明した双方向レジストレーションパターンを 4 パス双方向で記録する。ここでは現在設定されている双方向レジストレーションの調整値が適正であるかが判断できる。

【 0 1 6 1 】

このチェックパターンでは、図 1 7 の全パターンよりも短時間で出力でき、かつ操作も簡単なものであるので、ユーザーはヘッド H 1 0 0 1 の状況を頻繁にチェックできる。

【 0 1 6 2 】

また上述の実施形態では、パターンが判別し難いとしてイエローのみ除外し、実際のパターン出力はB k, C, M, L C, L Mの5色としたが、L C, L Mの染料濃度によってはこれらのインク色も判別しにくい場合もある。この場合には、B K, C, Mのみ実際のユーザーレジストレーションを行い、L C, L MはYと同様にそれぞれ同一のチップに乗っている色のものと同じ値を用いればよい。すなわち、L CについてはB K, L MについてはCの値をそれぞれ図16 (a)のステップS 2 2 0 5の段階でドライバから本体に入力すればよいのである。

【 0 1 6 3 】

以上説明してきた様に本実施形態によれば、図11で示した各色2列構成の高解像記録ヘッドを用いながら、偶数ノズルと奇数ノズルのレジストレーションおよび双方向レジストレーションの操作を、ユーザーが適宜起動して高精度に調整可能とした機構を設けることにより、着荷時から定常的に高画質な画像を維持することが可能となった。

【 0 1 6 4 】

10. 第2の実施形態

次に本発明の第2実施形態を説明する。この実施形態は、従来例で述べたインターレース記録を行って双方向プリントを実施する場合のレジストレーション機構に係るものである。

【 0 1 6 5 】

図29を例として前述したように、インターレースの双方向記録については、往復のスキャン間でドット形成位置がずれていると、第1実施形態の偶数列および奇数列間ノズルのドット位置ずれと同様の弊害が起こる。

【 0 1 6 6 】

よって、本実施形態では双方向レジストレーション用のパターンとして、第1実施形態では偶奇レジストレーション用として示したパターン図18を適用する。しかし双方向レジストレーションであるので、最も判別しやすいブラックのプリントを行えば足りる。

【 0 1 6 7 】

双方向のドット形成位置ずれが生じた場合は、図 1 8 (b) および (c) と同様になる。パターン記録方法は実記録時と同様でよいが、1つのラスタを別方向のスキャンに分割する記録は行わない。このようにすれば、実際に記録される実画像の弊害と同様な状況でレジストレーション用パターン記録をできるので、調整後の実記録の信頼性も高いものとなる。

【 0 1 6 8 】

双方向レジストレーション用のパターンとして、インターレース記録に限定されるものではないが正規ディザを用いる方法が既に特開平 1 1 - 4 8 5 8 7 号に開示されている。これによると、「正規ディザパターンを用いれば、主走査方向および副走査方向に規則正しくドットが並んでいるため、適正な記録タイミングでは濃淡むらのない一様な状態として目視される。記録タイミングがずれている場合にはドットの間隔がずれ、濃淡ムラが生じる」と明記されている。確かに、正規ディザ（マトリクスを用いる組織的ディザ）では元の画像が完全に周期的になっているので、ずれた場合はパターン内の空間周波数も変化する。しかし、パターン全体が同様に変わるので、非一様性が感知されるというよりは全体的な濃度低減、あるいは規則的な濃淡の繰り返しが感知される等の現象が生じ、また基本的にディザパターンの周期はかなり高周波であるので、目視判断が困難であることが多い。これに対し、本実施形態で用いる図 1 8 のパターンは、誤差拡散法等の条件付き手法を用いて 2 値化した一様パターンである。ブルーノイズ特性を持っており、ラスタ間のレジズレに対し空間周波数がかかなり敏感であるということの特徴としている。よって、組織ディザ法のように空間周波数が一律ではないものの、全体が高周波領域であることを特徴としているので、偶数ラスタのレイヤーと奇数ラスタのレイヤーがわずかにずれるだけで、画像全体の空間周波数分布が全く変わり、ざらついた状態になってしまうのである。

【 0 1 6 9 】

本実施形態によれば、インターレース構成の記録法を双方向で行いながら、各ラスタ間のレジストレーションを、ユーザーが適宜起動して高精度に調整可能とした機構を設けることにより、着荷時から定常的に高画質な画像を維持することが可能となった。

【 0 1 7 0 】

なお本実施形態では、毎回 9 画素ずつの一定量の紙送りを行うようにすることができ、本実施形態の効果はこれに限られるものではない。図 2 9 に見るように、ノズルの配列ピッチよりも細かいピッチの画像を、複数の記録走査で完成させているインターレース構成であれば本実施形態の適用は有効である。また、本実施形態においても第 1 実施形態と同様、上記方法で調整した値に対し、紙間、キャリッジスピード、吐出スピードのそれぞれの組み合わせに応じた自動補正テーブルを具備することは有効である。

【 0 1 7 1 】

1 1. 第 3 の実施形態

次に本発明の第 3 実施形態を説明する。ここでは第 1 実施形態と同様、低解像度のノズル列を複数配列した場合について説明する。

【 0 1 7 2 】

図 2 5 は本実施形態で用いるマルチノズル構成を示す。ここでは 6 0 0 d p i ピッチ（約 4 2 μ m ピッチ）で 1 2 8 個の吐出口を有するノズル列を、互いに約 1 0 . 5 μ m ずらして 4 列（計 5 1 2 ノズル）配列し、1 色当たり 2 4 0 0 d p i の解像度としたものである。更にこれらノズル列群を 4 色分、図のように並列させ、すべて一体化された計 1 6 列のノズル群にて 2 4 0 0 d p i の 4 色記録を実現している。この構成で、4 つの列間の吐出タイミングを調整し、2 4 0 0 d p i の記録解像度を実現している。

【 0 1 7 3 】

本実施形態においても第 1 実施形態と同様に、各ノズル列の着弾ずれによる画像弊害が考えられる。但し、本実施形態では偶数列と奇数列との関係のみでなく、第 1 列（第 1 ラスタ～第 4 n + 1 ラスタの記録に関与するノズル列）から第 4 列（第 4 ラスタ～第 4 n + 4 ラスタの記録に関与するノズル列）までそれぞれについての調整が必要となる。本実施形態もユーザーレジストレーション用のパターンとして第 1 実施形態と同様のものを用いるが、記録解像度が 2 4 0 0 d p i であるので、これに相当した各画素に対し 2 5 % データを与えて得られた画像となる。

【 0 1 7 4 】

図 2 6 はドット形成位置がずれた場合のパターン記録状態を示す。同図 (a) は 4 種類のノズル列から吐出されたインクが全て正しい位置に着弾された状態を示している。同図 (b) は第 2 列で記録された第 2 ラスタのみが他に対して 1 画素ずれた状態を示している。同図 (c) は同じく第 2 ラスタのみ 2 画素ずれた状態を示している。さらに同図 (d) は第 2 ラスタが 1 画素、第 3 ラスタがこれと反対方向に 1 画素ずれた場合を示している。図 (b) ~ (d) から明らかなように、ドット形成位置がずれていない同図 (a) に比べ、他のパターンは著しくざらつき感が増している。

【 0 1 7 5 】

本発明で用いた条件付決定法によって 2 値化されたパターンでは、このように調整すべき条件 (ラスタ) が数多く存在する場合でも、多少ずれている場合と全くずれていない場合とを、明確に判別できる所にその特徴がある。複数の条件が入り交じった 1 つのパターンでありながら、すべての条件がそろったときのみ、その本来の滑らかさを発揮できるのである。よって、条件が上記実施形態のように 2 種類であろうと、本実施形態の如く 4 種類であろうと、記録すべきパターンエリアは同一である。

【 0 1 7 6 】

本実施形態によれば、図 2 5 で示した 4 列構成の高解像記録ヘッドを用いながら、各ノズル列のレジストレーションの操作を、ユーザーが適宜起動して高精度に調整可能とした機構を設けることにより、着荷時から定常的に高画質な画像を維持することが可能となった。

【 0 1 7 7 】

1 2. 変動要因に対応したレジストレーション

前述のように、偶奇レジストレーションに関しては、記録ヘッドの個体差および環境やプリント履歴などにより記録ヘッドの状況に依存するが、双方向レジストレーションについてはむしろプリンタ本体のキャリッジエンコーダ E 0 0 0 4 や、キャリッジ M 4 0 0 1 とプリント媒体の被記録面を規制するための部材 (プラテン) との距離など、本体特性に依存することが多い。よって、上述の第 1 の

実施形態では、基本的に、偶奇レジストレーションの調整値については記録ヘッドH1001の適宜の部位に設けられるEEPROM等の不揮発性メモリに、双方向レジストレーションの調整値については本体の適宜の部位に設けられるEEPROM等の不揮発性メモリに、それぞれの出荷時に格納されているものとした。

【0178】

しかし、上述した構成のプリンタにおいては、写真画像などをも高画質で出力することにも対応するため、モードに応じて2つのキャリッジスピードの選択を可能とした。また、厚紙や封筒などの記録媒体にも対応するため、紙間も2段階に調整できる機構を有するものとした。そのために、偶奇レジストレーションにおいても、双方向レジストレーションにおいても、上記のキャリッジスピードや紙間ポジション、さらには記録ヘッドH1001からのインクの吐出スピードや吐出角度などの条件によってその適切な調整値が変わることから、前述したように、これらの条件に基づいて自動的にレジストレーションを実施する機構を有するものとした。

【0179】

すなわち、特に双方向記録にあたっては、画像が高解像になればなるほど着弾位置精度が厳しくなり、数 μm のずれでさえ画像品位の低下が確認されてしまう。よって、上述したような双方向レジストレーションを行うことは強く好ましく、また一度調整した双方向レジストレーションに対し、記録時の状況に応じて自動的に適宜補正を行うことが好ましいのである。

【0180】

さて、双方向レジストレーションの適正值には、本体のキャリッジスピードおよび紙間というプリンタ本体の個体差に起因した特性のほか、プリンタが備える上記モードに応じて、インクの吐出スピードおよび吐出角度という記録ヘッドの個体差に起因した特性も関わってくる。

【0181】

上述では、封筒などの厚紙を通すために紙間ポジションを切り替えた場合や、プリント速度を優先させるモードでキャリッジスピードを上げた場合など、ユー

ザーが意識的に記録状態を切り替えた場合に対応して、双方向レジストレーションのための調整値を自動で変更する方法が採られている。

【0182】

しかし、記録解像度を一層高め、これに伴って着弾位置精度がさらに厳しくなると、キャリッジスピードや紙間などについてのプリンタ本体の公差、あるいはインク吐出スピードや吐出角度などについての記録ヘッド個体差による影響も無視できなくなってくる。さらに、吐出スピードや吐出角度は、プリント動作の状態に応じて、また経時的にも変化するものであり、厳密にはこの変化に対応した補正を行うことが強く望ましい。

【0183】

そこで、以下においては、これらプリンタ本体の公差や記録ヘッドの個体差、さらにはプリント動作の状態に応じた変化や経時変化など、画像品位に悪影響を及ぼし得る変動要因に対応して、正確かつリアルタイムに双方向レジストレーション用調整値を得るための実施形態について説明する。

【0184】

12. 1 公差に対応した双方向レジストレーション用調整値の設定

公差に対応した双方向レジストレーション処理を行うための本実施形態で用いる記録ヘッドは図11と同様の構成を有するものであり、各色のノズル配列方向（副走査方向）には1200dpiの記録を実現するものとする。しかし、本実施形態では、主走査方向へは更にその倍の2400dpiの記録を行うものとする。また、実際に入力されるデータの解像度は最高で600dpiであり、記録時には主走査方向4画素×副走査方向2画素＝8画素により1つのデータを記録するものとする。各入力データの階調は9段階であり、記録時には4×2の画素領域で9段階の階調が表現されるように、予め各階調に対するドット配列が4×2の画素領域内で定められている。

【0185】

本実施形態の主眼は、このような高解像度記録に対応する双方向レジストレーションを行うための調整機構に関するものである。双方向レジストレーションに対しては、上述の通り本体のキャリッジスピードおよび紙間というプリンタ本体

の特性に依存する要因のほか、インクの吐出スピードおよび吐出角度という記録ヘッドの特性に依存する要因も影響する。本実施形態では主走査方向には2400 dpiの解像度をもつので、双方向レジストレーション処理のための調整も2400 dpiの1画素単位で可能としている。

【0186】

図30はプリンタ本体の紙間公差の最大値、中心値および最小値それぞれに対する吐出スピードとレジストレーション用調整値との関係の一例を示す。ここでの横軸（吐出スピード）とは、吐出口からインクが吐出される際の、紙面に対し垂直な成分速度を示しており、単位はm/秒である。縦軸はレジストレーション用調整値を示している。

【0187】

ここで、双方向記録を行っている場合、往路と復路とでキャリッジM4001が同位置にあるときに吐出を行うと、キャリッジ走査速度の慣性が働き、紙面上の着弾位置は数画素ずれた位置になる。そこで一般に双方向記録の場合は、予め紙面上で着弾位置が一致するように往路と復路との吐出タイミングを調整している。図30ではその調整値が縦軸に示されている。単位は2400 dpiの1画素である。このレジストレーション用調整値はインクの吐出スピードのほか、吐出口からプリント媒体表面までの距離にも影響を受ける。

【0188】

本実施形態で用いるプリンタ本体の紙間公差を 1.4 ± 0.2 mm、通常用いる記録媒体の厚みをおよそ $100 \mu\text{m}$ とすると、吐出口からプリント媒体表面までの距離は 1.3 ± 0.2 mmとなる。図では紙間の最小値（1.2 mm）、中心値（1.4 mm）および最大値（1.6 mm）に対応した曲線をそれぞれ示している。

【0189】

この図から明らかなように、例えば 13 m/s の均一なインク吐出スピードが得られていても、紙間の公差内ではレジストレーション用調整値が ± 2 画素ずれている。本発明者らの実験によると、本実施形態で用いたプリンタの場合、およそ $20 \mu\text{m}$ （2画素）のずれが生じると画像品位の低下が確認された。よって紙

間が公差内であっても、実際に高品位の画像形成を行うためにはレジストレーション処理を実施することが強く望ましいのである。

【 0 1 9 0 】

一方、記録ヘッドから吐出されるインクの吐出スピードを本実施形態では $13 \pm 3 \text{ m}$ とする。この場合にも、例えば 1.4 mm の均一な紙間が得られていても、吐出スピードの公差内ではレジストレーション用調整値が $\pm 2 \sim 3$ 画素もずれることになる。よって、実際に高品位の画像形成を行うためには、この要因をも考慮してレジストレーション処理を実施することが強く望ましい。

【 0 1 9 1 】

このように定義すると、プリンタ本体と記録ヘッドとの組み合わせによっては、初期の段階でも双方向レジストレーション用調整値が大きく異なり得ることがわかる。例えば、紙間公差が最小値のプリンタに吐出スピード公差が最大値である記録ヘッドが組み合わされた場合と、紙間公差が最大値のプリンタに吐出スピード公差が最小値である記録ヘッドが組み合わされた場合とでは、これらの間の調整値の差は 10 画素分にもなる。

【 0 1 9 2 】

本実施形態のプリンタのように、記録ヘッドが着脱可能なカートリッジ形態を有しており、記録ヘッドとプリンタ本体とがユーザーによって組み合わせられる構成では、カートリッジ装着時点でユーザーレジストレーション処理を行ってもらうことも一法である。しかし、ユーザーレジストレーション処理は、ユーザーに負担をかけ、またプリンタ入手直後の未習熟の状態では必ずしも正確な調整が行われるとは限らない。

【 0 1 9 3 】

よって、プリンタ本体ないし記録ヘッドの着荷後の初期使用時には既にレジストレーションが行われた状態となっていることが本来的に望ましい。

【 0 1 9 4 】

このために、本実施形態では、双方向レジストレーションに影響する要因を本体側のものと記録ヘッド側のものとに分類し、本体側の要因に関わる紙間などは本体側の記憶手段に、記録ヘッド側の要因に関わる吐出スピードなどは記録ヘッ

ド側の記憶手段にそれぞれ格納しておく。これらは双方に記憶されることで初めて有効となる。もし、記録ヘッド側の記憶手段のみに吐出スピードが記憶されており、本体側には何も記憶されていなかった場合には、例えば吐出スピードについて中心値の 13 m/s が得られていたとしても、紙間の公差によって6画素ものずれが生じ得るからである(図30)。逆に、本体側の記憶手段のみに紙間が記憶されていた場合にも、吐出スピードの公差によって同程度のずれが生じるからである。

【0195】

本実施形態では、プリンタ本体および記録ヘッドのそれぞれに記憶手段としてEEPROMなどの不揮発性のメモリを持ち、紙間および吐出スピードに関する情報をそれぞれ予め格納しておき、プリンタ本体ないし記録ヘッドの着荷後の記録ヘッドの装着時にレジストレーション処理を行うようにすることができる。このためには、例えば図16(b)と同様の構成を用いることができる。

【0196】

すなわち、記録ヘッドの吐出スピードの公差が $13 \pm 3 \text{ m/s}$ であるとき、これを 1 m/s おきに例えば「01」～「07」として符号化し、個々の記録ヘッドのEEPROM200にその記録ヘッドの固有値として記憶しておく。また紙間の公差が $1.4 \pm 2 \text{ mm}$ であるとき、これを例えば3段階に「01」～「03」として符号化し、個々のプリンタ本体のEEPROM100にそのプリンタの固有値として記憶しておく。

【0197】

図31はプリンタ本体側および記録ヘッド側の情報に基づくレジストレーション用調整値決定処理手順の一例を示す。この処理は、例えば図10の処理手順中、ステップS3の処理の一部として位置づけることができるものであり、キャリッジM4001に搭載されている記録ヘッドが新たに装着されたものである場合に起動することができる。すなわち、例えばユーザーが記録ヘッドを本体キャリッジM4001に装着し電源を入れたとき、プリンタ本体のCPU(プリンタ制御部PRC)は記録ヘッド側のEEPROM200記憶されたデータを読み取り(ステップS3001)、本体側のEEPROM100に展開されたテーブルを

参照して（ステップ S 3 0 0 3）、適切なレジストレーション用調整値を得ることができる（ステップ S 3 0 0 5）。

【 0 1 9 8 】

図 3 2 は本体側の E E P R O M 1 0 0 に格納されたレジストレーション用調整値テーブルであり、上記で得た吐出スピードと紙間とのそれぞれの情報より参照され、ここでレジストレーション用調整値が決定される。

【 0 1 9 9 】

例えば、吐出スピードが 1 1 m / s の記録ヘッドと、紙間が 1 . 4 m m であるプリンタ本体とが組み合わされた場合、記録ヘッドの E E P O R O M には「 0 2 」が、本体の E E P R O M には「 0 2 」が記憶されている。電源オン時には双方の組み合わせよりレジストレーション用調整値テーブル（図 3 2）が参照され、調整値である「 1 1 画素」が決定される。このようにして、着荷後の初期使用時にも特にユーザーの手を煩わせることなく、適切にレジストレーション処理がなされた画像を得ることができる。

【 0 2 0 0 】

以上説明したように、本実施形態によれば、記録ヘッドの E E P R O M にインクドロップの吐出スピードを、本体の E E P R O M に紙間の値を記憶させておくことで、ユーザー元着荷時にユーザーの手を煩わせることなく、双方向レジストレーションの調整された高品位な画像を得ることができる。

1 2 . 2 記録ヘッド温度変化に対応した双方向レジストレーション用調整値の設定

次に、プリント中の昇温に対応して自動的に双方向レジストレーション処理を行うための実施形態について説明する。

【 0 2 0 1 】

図 3 0 について説明したように、レジストレーション用調整値は吐出スピードによって異なる。しかし、この吐出スピードは個々の記録ヘッドのバラツキのみならず、実際にはプリント動作を連続して行った場合の記録ヘッドの昇温によっても変化することが確認されている。

【 0 2 0 2 】

図 3 3 はその状態を示す。横軸は記録ヘッド温度 (℃)、縦軸は各温度に対する吐出スピード (m/秒) を示す。本発明者らが複数個の記録ヘッドに対して行った実験によると、プリント媒体数ページ分を連続プリントすることによって記録ヘッドが徐々に昇温していくことが確認された。例えば A 4 サイズのプリント媒体を用いた場合、ある程度デューティの高い画像 (吐出回数の多い画像) では 4 ~ 5 枚ほどで 4 5℃程度まで記録ヘッド温度が上昇する。このような場合、図 3 3 に示すように温度によってそれぞれの吐出スピードが変わって行く。例えば、常温 (2 5℃) で吐出スピードが 1 3 m/s であった記録ヘッドについては、4 5℃まで昇温すると吐出スピードは 1 5 m/s になる。これを図 3 0 に当てはめれば、レジストレーション用調整値が 1 ~ 2 画素変化していることになる。よって、上述の実施形態のように記録ヘッドとプリンタ本体とのそれぞれにメモリを設けて着荷後の初期使用時における画像が保証できたとしても、印刷を 4 ~ 5 枚連続させることで画像品位の低下が確認されてしまうことになりかねない。

【 0 2 0 3 】

そこで、本実施形態では上述の実施形態に対し更にレジストレーションを昇温時においても保証するために、記録ヘッド温度に対応してレジストレーション用調整値のテーブルを参照するための指針となるテーブルをプリンタ本体に有する構成を採用する。

【 0 2 0 4 】

図 3 4 はそのテーブルの一例を示し、プリンタ本体のメモリ (E E P R O M 1 0 0) に格納されているものとするができる。これは、記録ヘッド側の E E P R O M 2 0 0 に書かれた常温での吐出スピード (初期吐出スピード) が、気温などの環境温度や連続プリントによってどのように変化するかを記号化して格納したテーブルである。

【 0 2 0 5 】

例えば、初期の吐出スピードが 1 2 m/s である記録ヘッドが、紙間が 1 . 4 m m のプリンタ本体にユーザーによって装着され、プリント動作が行われるものとする。第 1 ページのプリント開始前、本体側の C P U (プリンタ制御部 P R C) は記録ヘッドの温度を検知する。記録ヘッドの温度が 2 0 ~ 3 0℃の間であれ

ば、図 3 4 のテーブルより吐出スピード「0 3」（1 2 m / s）を得、これに基づいて図 3 2 のテーブルの紙間「0 2」（中心値）の欄を参照し、レジストレーション用調整値「1 0」を得る。そしてこの値に従って 1 ページ分の記録を完成させる。次ページのプリント前にも、再度記録ヘッド温度を検知する。再び 2 0 ～ 3 0 ℃であれば、レジストレーション用調整値を「1 0」のままとし、1 ページ分の記録を完成させる。

【 0 2 0 6 】

このような数ページ分のプリントを繰り返した後、ある時点で 3 0 ～ 4 0 ℃を検知したとする。このときは図 3 4 のテーブルにより吐出スピード「0 4」（1 3 m / s）を取得する。そこで改めて図 3 2 のテーブルを参照し、レジストレーション用調整値「9」を得る。そして次ページはこの調整値に従って画像を完成させる。

【 0 2 0 7 】

このように各ページのプリント開始前に記録ヘッド温度を検知し、ページ毎にレジストレーション用調整値を自動的に確認調整することにより、プリント中の温度変化による画像品位の低下を極力防止することができる。

【 0 2 0 8 】

なお、以上は上記実施形態で説明した着荷時におけるレジストレーション用自動調整に対する補正を毎ページに行うものとして説明したが、本実施形態はこれに限ったものではない。

【 0 2 0 9 】

図 1 7 について説明したユーザーの判断によって行うレジストレーション処理（ユーザーレジストレーション）に対して、温度変化に伴う補正を行うようにしてもよい。以下に本実施形態でのユーザーレジストレーションを説明する。

【 0 2 1 0 】

本実施形態でのユーザーレジストレーションも図 1 6 （b）と同様の構成を用い、図 1 6 （a）について説明したのと同様の処理手順にて行うことができる。

【 0 2 1 1 】

すなわち、ユーザーは、ホスト装置 H O S T 側のプリンタドライバ P D のユー

ティリティーより、入力・表示手段CNSLを用いてレジストレーションモードを選択する（ステップS2201）。そしてプリンタ本体に用紙をセットし、プリントをスタートさせる（ステップS2202）。これに応じてプリンタ制御部PRCは記録ヘッドH1001の駆動部HDに所定のデータを送り、レジストレーションのためのパターン（図17）を形成させる（ステップS2203）。そしてこのパターンを目視判断することにより、ユーザーが調整値をホスト装置HOST上のプリンタ設定用の画面の所定エリアに入力する（ステップS2004）。そしてプリンタドライバPDからのコマンドにてプリンタ制御部にレジストレーションデータを転送し（ステップS2205）、これに応じて上記データが記録装置本体内のEEPROM100に記憶される（ステップS2206）。

【0212】

図35は本実施形態のユーザーレジストレーションで出力するパターンを示す。図中のA列～E列は記録ヘッドH1001の各色の偶奇レジストレーションのためのパターンであり、形成態様および種類等については図17において説明したものと同様である。

図35のF列は、本実施形態における双方向レジ調整パターンである。本実施形態のパターンFについても形成態様については図17と同様であるが、本実施形態ではレジストレーション用調整の範囲を、左に添えられた調整値で示すとおり、“+5”～“-5”の範囲としてある。また、双方向レジストレーション用パターンの“0”（デフォルト）値は図32について説明した実施形態に従って取得した値で記録する。

【0213】

“+5”から“-5”に対応するそれぞれのパターンは、図17の場合と同様、往路プリント時の吐出タイミングは固定のままで、復路プリント時の吐出タイミングを1画素ずつずらして記録している。そして、全ての双方向レジストレーション用のパターンは4パス双方向プリントにて記録される。4パスの分割記録にしたのは、ノズルばらつき等の要因でパターンの滑らかさを損なわないようにするためである。

【0214】

双方向レジストレーション用パターンおよび記録方法についても、図 1 9 (a) および (b) を参照して説明したのと同様である。すなわち、本実施形態の一連の調整でも同時に偶奇レジストレーションも行うので、偶数ラスタのみにデータが存在するようにして、パターンには偶数および奇数列間のドット形成位置ずれの影響が現れないようにする。また、各偶数ラスタは、隣接ドットとの重なりが生じない限界の画素ピッチ（距離）である 1 ドットおきに記録し、僅かなドット形成位置ずれに対して記録画像を敏感に反応させるようにする。

【 0 2 1 5 】

さらに、本実施形態でも 1 つのラスタについて 4 回の記録走査で画像を完成させる。このとき 1 パス目および 3 パス目は往方向走査、2 パス目および 4 パス目は復方向走査にてプリントする。図 1 9 (a) のように 1 6 画素幅ずつ往路記録領域と復路記録領域とが交互に配置され、それぞれの領域は 1 パスおよび 3 パス（あるいは 2 パスおよび 4 パス）の 2 つパスで分割記録される。

【 0 2 1 6 】

そして、双方向のドット位置ずれが生じた場合、図 1 9 (b) のように往路記録領域と復路記録領域との境界部で黒スジあるいは白スジが発生する。実際には各記録領域の幅は $336\ \mu\text{m}$ 程度であるので、目視では縦方向の白スジが横方向へ規則的に配列した濃淡むらとして確認される。ユーザーは、白スジの最も少ない様なパターンを選択することができる。

【 0 2 1 7 】

以上説明したようなユーザーレジストレーションは、ユーザーが適宜調整を必要と判断したときに行うことができる。しかし、連続プリントの昇温によって起こる着弾位置の変化などリアルタイムで刻々と変化してしまうものに対しては調整が追いつかない場合がある。このような場合でも先に説明した図 3 4 のテーブルを用い、レジストレーション用調整値をページ毎に変化させれば常に良好な画像を得ることができる。

【 0 2 1 8 】

以上説明した本実施形態によれば、常温でのレジストレーション用調整値に対し、記録ヘッド温度によって変化するインクの吐出スピードを推測し、プリント

中のレジストレーション用調整値に随時補正をかけることにより、常に良好な画像を得ることができるようになる。

【 0 2 1 9 】

1 2 . 3 駆動周波数の変化に対応した双方向レジストレーション

本実施形態を適用するプリンタは、用途および状況に応じて3つのキャリッジスピードが具備されているものとする。通常の高画質対応のキャリッジスピードモード（H Q 1）と、記録ヘッドの昇温状態によって切り替わるH Q 1よりもやや遅いキャリッジスピード（H Q 2）、更に高速で記録走査するキャリッジスピードモード（H S）とである。通常はキャリッジスピードH Q 1でプリントされるが、連続プリントなどで画像に弊害が出るほど記録ヘッドが昇温した場合にキャリッジスピードH Q 2が適用される。記録ヘッドが所定の温度以上になるとインクドロップの吐出状態が不安定になるので、画像品位を安定させるために駆動周波数を適切な値まで低減させるのである。本実施形態で用いる記録ヘッドは通常プリント（キャリッジスピードH Q 1）時に2 5 K h zの駆動周波数で吐出動作を行い、キャリッジスピードは2 0 . 8 i n c h / sとなる。ページ毎に記録ヘッド温度を検知し、4 5 ℃以上になると、次ページから駆動周波数を2 0 K H zにして記録する。このとき、キャリッジスピードは1 6 . 7 i n c h / sとなる。

【 0 2 2 0 】

H Sモードは特に急いでプリントしたい場合に、ユーザーがモードを指定することで適用される。この場合のキャリッジスピードは2 9 . 2 i n c h / sとなっている。

【 0 2 2 1 】

また、本実施形態のプリンタは、厚紙や封筒などの記録媒体にも対応するため、紙間も大きく2段階に調整できる機構を有し、通常プリントでの標準ポジションと厚紙用の厚紙ポジションとの2つの設定が可能である。紙間はユーザーが紙間調整レバーM 2 0 1 5を操作することにより調整されるが、現在の紙間が厚紙ポジションであるか、標準ポジションであるかを検知するG A Pセンサ（紙間センサ）E 0 0 0 8が装備されており、本体は常に現状のポジションにあった記録

制御を行うことができる。

【 0 2 2 2 】

図 3 6 は吐出スピードに対するそれぞれの設定による双方向レジストレーション用調整値のカーブを示す。これをテーブル化したものが図 3 7 である。本実施形態も上述の実施形態と同様に、初期の吐出スピードと記録ヘッド温度とからその時々吐出スピードを推測する。さらに、図 3 7 のテーブルにてヘッド駆動周波数に応じたレジストレーション用調整値を選択する。

【 0 2 2 3 】

例えば初期の吐出スピードが 13 m/s の記録ヘッドの場合、記録ヘッド H 1 0 0 1 の EEPROM 2 0 0 には「04」と記載されている。当初記録ヘッド温度が 25°C 程度であれば、図 3 4 のテーブルより吐出スピード 13 m/s を得る。記録ヘッド温度 25°C では駆動周波数は 25 KHz であるので、図 3 7 よりレジストレーション用調整値は「9」となり、この値を用いて最初のページを記録する。

【 0 2 2 4 】

連続して記録するうちに、記録ヘッド温度は徐々に上昇していく。3 枚目のプリント開始前、記録ヘッド温度が 35°C であったとする。このとき、図 3 4 のテーブルより吐出スピード「05」（ 14 m/s ）を得る。本実施形態の駆動周波数は 45°C を境界に 20 KHz と 25 KHz とに切り替えられ、 35°C では 25 KHz である。よって図 3 7 のテーブルを参照すればレジストレーション用調整値は「9」となり、3 枚目はこの値を用いて記録される。

【 0 2 2 5 】

さて、5 ページ目のプリントを行おうとする際に記録ヘッド温度 47°C を検出したとする。上述と同様にまず図 3 4 のテーブルにて吐出スピードを換算し、「06」（ 15 m/s ）を得る。 45°C 以上は 20 KHz の駆動周波数となるので、図 3 7 のテーブルに対し 20 KHz の欄を参照する。これによりレジストレーション用調整値「6」を得ることになる。

【 0 2 2 6 】

本実施形態ではこのように、各ページ頭で記録ヘッド温度を検知し、初期の吐

出データと記録ヘッド温度とのマトリクスから、そのときの吐出スピードを得る。さらに検出した記録ヘッド温度により、そのページでの駆動周波数を決定し、決定された駆動周波数と先に算出した吐出スピードとにより、最終的なレジストレーション用調整値を得るのである。

【 0 2 2 7 】

このようにすれば、初期設定やユーザーレジストレーションでは調整困難な、温度変化に伴うレジストレーションのずれにもリアルタイムで対応できるという上述の実施形態と同様の効果を得られるとともに、連続プリントの温度変化などで記録ヘッドに負担をかけることなく、安定した画像を得ることができる。

【 0 2 2 8 】

なお、本実施形態においては、説明を簡単にするため、上述の実施形態で考慮した紙間公差についてのテーブルを用いた調整については触れなかったが、これを適用してもよいのは勿論である。駆動周波数ごとに紙間の大、中、小を分けてテーブル化しておけば同様の効果が得られる。

以上、この項において3つの実施形態について説明したように、記録装置本体にはその個体差に関わるドット形成位置情報を格納する記憶手段を、また記録ヘッドにもその個体差に関わるドット形成位置情報を格納する記憶手段を設け、記録ヘッドを記録装置本体に装着して画像形成する際に双方の記憶手段の内容を参照してドット形成位置調整を行うための情報を決定するようにしたことにより、紙間や吐出スピードなどの公差に起因したばらつきを適切に補正することが可能になった。

また、双方向レジストレーションに関して、検出された記録ヘッド温度に応じて記録ヘッドから吐出されるインクの吐出スピードを予測し、当該予測された吐出スピードに対応してプリント媒体上のプリント位置調整を行うための情報を決定するようにしたことにより、プリント動作の状態に起因した変化に対しても、リアルタイムに適切な調整値を得ることが可能となった。

【 0 2 2 9 】

1 3. その他

なお、本発明が有効に用いられるヘッドの一形態は、電気熱変換体が発生する

熱エネルギーを利用して液体に膜沸騰を生じさせ気泡を形成する形態である。

【 0 2 3 0 】

また、上述の実施形態ではホストコンピュータ H O S T 側のプリンタドライバ P D は作成された画像データをプリント装置に供給するものであるが、図 1 7 のようなレジストレーション用パターンのデータは記録装置側が具えるものでも、ホスト装置が供給するものでもよい。

【 0 2 3 1 】

上述実施形態の機能を実現するソフトウェアまたはプリンタドライバのプログラムコードを、プリント装置を含む様々なデバイスが接続された機械またはシステム内のコンピュータに供給し、機械またはシステムのコンピュータに格納されたプログラムコードによって様々なデバイスを作動させることにより上述実施形態の機能を実現するようにしたプリントシステムも、本発明の範囲に含まれる。

【 0 2 3 2 】

この場合、プログラムコード自体が本発明の新規な機能を実現することになり、そのプログラムコード自体、および通信や記憶媒体などによりプログラムコードをコンピュータに供給する手段も、本発明の範囲に含まれる。

【 0 2 3 3 】

プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、C D - R O M 、 C D - R 、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、R O M などを用いることができる。

【 0 2 3 4 】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動している O S などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって本実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

【 0 2 3 5 】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボ

ードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって本実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

【0236】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、主走査方向に複数の吐出口列を配列してなる構成の高解像記録が可能なヘッドを用いながら、あるいはインターレース構成の記録法を双方向で行いながら、各ラスタ間のレジストレーションの操作を、ユーザーが適宜起動して高精度に調整可能とした機構を設けることにより、着荷時から定常的に高画質な画像を維持することが可能となった。

【0237】

また、ヘッドおよび記録装置本体の公差内のばらつきやプリント状況に応じて適切に、ひいてはリアルタイムにドット形成位置の調整値を設定できるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態におけるインクジェットプリンタの外観構成を示す斜視図である。

【図2】

図1に示すものの外装部材を取り外した状態を示す斜視図である。

【図3】

本発明の実施形態に用いる記録ヘッドカートリッジを組立てた状態を示す斜視図である。

【図4】

図3に示す記録ヘッドカートリッジを示す分解斜視図である。

【図5】

図4に示した記録ヘッドを斜め下方から見た分解斜視図である。

【図6】

本発明の実施形態におけるスキャナカートリッジを示す斜視図である。

【図7】

本発明の実施形態における電氣的回路の全体構成を概略的に示すブロック図である。

【図 8】

図 7 に示したメイン P C B の内部構成を示すブロック図である。

【図 9】

図 8 に示した A S I C の内部構成を示すブロック図である。

【図 1 0】

本発明の実施形態の動作を示すフローチャートである。

【図 1 1】

本発明の第 1 実施形態において採用した記録ヘッドのノズル配列を示す図である。

【図 1 2】

(a) ～ (c) はインクジェット記録が理想的に行なわれる状態を示す説明図である。

【図 1 3】

(a) ～ (c) はインクジェット記録において生じうる濃度むら発生状態を示す説明図である。

【図 1 4】

(a) ～ (c) は図 1 3 において説明した濃度むらの発生を防止するためのマルチパスプリントの原理を説明するための説明図である。

【図 1 5】

記録ヘッドに設けた不揮発性メモリ (E E P R O M) に格納されるデータの一例を示すマップを示す図である。

【図 1 6】

(a) はユーザーレジストレーションの一連の処理の流れの一例を示すフローチャート、(b) は主としてその処理の過程におけるデータの流れを示すためにホスト装置および記録装置からなるシステムを模式的に表した図である。

【図 1 7】

図 1 6 (a) のユーザーレジストレーション処理の過程で出力されるパターン

の一例を示す図である。

【図 1 8】

(a) ~ (c) は図 1 7 のパターンのうち偶奇レジストレーションに用いられるパターンを拡大して示す図であり、(a) は偶数ノズルによるインクドットと奇数ノズルによるインクドットとが正規の位置に記録されている状態、(b) は両者が 1 画素ずれた場合、(c) は 2 画素ずれた場合を示す図である。

【図 1 9】

(a) および (b) は図 1 7 のパターンのうち双方向レジストレーション用パターンを拡大して示すとともに記録方法を説明するための図であり、(a) は往走査記録によるインクドットと復走査記録によるインクドットとが正規の位置に記録されている状態、(b) は両者がずれた場合を示す図である。

【図 2 0】

記録装置本体に設けられる E E P R O M 内のレジストレーションの調整値の記憶領域を示すマップを示す図である。

【図 2 1】

(a) ~ (d) はキャリッジスピードおよび紙間を考慮した双方向レジストレーションのために用いる自動補正テーブルの例を示す図である。

【図 2 2】

ヘッドの吐出スピードのばらつきに応じた適切なレジストレーションテーブルの値の変化を説明するための図である。

【図 2 3】

図 2 2 に示す吐出スピードファクタを考慮した自動補正テーブルの例を示す図である。

【図 2 4】

レジストレーションの必要性の有無を判断するためのヘッドチェックパターンの一例を示す図である。

【図 2 5】

本発明の第 3 の実施形態で用いられる記録ヘッドのノズル配列を示す図である。

【図 2 6】

(a) ~ (d) は図 2 5 に示すヘッドを用いて形成したレジストレーション用パターンを拡大して示す図である。

【図 2 7】

シリアル型カラープリンタを簡略化して示す斜視図である。

【図 2 8】

(a) および (b) は、それぞれ、高解像度を実現するための記録ヘッドのノズル配列例を示す図およびその問題点を説明するための図である。

【図 2 9】

本発明の第 2 実施形態においても採用されるインターレース記録方法を説明するための模式図である。

【図 3 0】

本発明の一実施形態に係り、プリンタ本体の紙間公差の最大値、中心値および最小値それぞれに対する記録ヘッドの吐出スピードとレジストレーション用調整値との関係の一例を示す説明図である。

【図 3 1】

プリンタ本体側および記録ヘッド側の情報に基づくレジストレーション用調整値決定処理手順の一例を示すフローチャートである。

【図 3 2】

図 3 0 の関係を用いたレジストレーション用調整値テーブルの一例を示す説明図である。

【図 3 3】

記録ヘッドの温度変化に伴う吐出スピードの変化を説明するための説明図である。

【図 3 4】

記録ヘッドの温度変化を加味したレジストレーション用調整値テーブルの一例を示す説明図である。

【図 3 5】

双方向レジストレーションに影響を及ぼすプリンタ本体およびヘッドの公差を

加味して行われるユーザレジストレーション処理の過程で出力されるパターンの一例を示す図である。

【図 3 6】

異なる駆動周波数での吐出スピードに対する双方向レジストレーション用調整値の変化を説明するための説明図である。

【図 3 7】

図 3 6 の関係を用いたレジストレーション用調整値テーブルの一例を示す説明図である。

【符号の説明】

M1000	装置本体
M1001	下ケース
M1002	上ケース
M1003	アクセスカバー
M1004	排出トレイ
M2015	紙間調整レバー
M2003	排紙ローラ
M3001	LFローラ
M3019	シャーシ
M3022	自動給送部
M3029	搬送部
M3030	排出部
M4001	キャリッジ
M4002	キャリッジカバー
M4007	ヘッドセットレバー
M4021	キャリッジ軸
M5000	回復系ユニット
M6000	スキャナ
M6001	スキャナホルダ
M6003	スキャナカバー

M6004	スキャナコンタクトPCB
M6005	スキャナ照明レンズ
M6006	スキャナ読取レンズ1
M6100	保管箱
M6101	保管箱ベース
M6102	保管箱カバー
M6103	保管箱キャップ
M6104	保管箱バネ
E0001	キャリッジモータ
E0002	LFモータ
E0003	PGモータ
E0004	エンコーダセンサ
E0005	エンコーダスケール
E0006	インクエンドセンサ
E0007	PEセンサ
E0008	GAPセンサ (紙間センサ)
E0009	ASFセンサ
E0010	PGセンサ
E0011	コンタクトFPC (フレキシブルプリントケーブル)
E0012	CRFFC (フレキシブルフラットケーブル)
E0013	キャリッジ基板
E0014	メイン基板
E0015	電源ユニット
E0016	パラレルI/F
E0017	シリアルI/F
E0018	電源キー
E0019	リジュームキー
E0020	LED
E0021	ブザー

E0022	カバーセンサ
E1001	CPU
E1002	OSC (CPU内蔵オシレータ)
E1003	A/D (CPU内蔵A/Dコンバータ)
E1004	ROM
E1005	発振回路
E1006	ASIC
E1007	リセット回路
E1008	CRモータドライバ
E1009	LF/PGモータドライバ
E1010	電源制御回路
E1011	INKS (インクエンド検出信号)
E1012	TH (サーミスタ温度検出信号)
E1013	HSENS (ヘッド検出信号)
E1014	制御バス
E1015	RESET (リセット信号)
E1016	RESUME (リジュームキー入力)
E1017	POWER (電源キー入力)
E1018	BUZ (ブザー信号)
E1019	発振回路出力信号
E1020	ENC (エンコーダ信号)
E1021	ヘッド制御信号
E1022	VHON (ヘッド電源ON信号)
E1023	VMON (モータ電源ON信号)
E1024	電源制御信号
E1025	PES (PE検出信号)
E1026	ASFS (ASF検出信号)
E1027	GAPS (GAP検出信号)
E0028	シリアルI/F信号

E1029	シリアル I / F ケーブル
E1030	パラレル I / F 信号
E1031	パラレル I / F ケーブル
E1032	PGS (PG 検出信号)
E1033	PM 制御信号 (パルスモータ制御信号)
E1034	PG モータ駆動信号
E1035	LF モータ駆動信号
E1036	CR モータ制御信号
E1037	CR モータ駆動信号
E0038	LED 駆動信号
E1039	VH (ヘッド電源)
E1040	VM (モータ電源)
E1041	VDD (ロジック電源)
E1042	COVS (カバー検出信号)
E2001	CPU I / F
E2002	PLL
E2003	DMA 制御部
E2004	DRAM 制御部
E2005	DRAM
E2006	1284 I / F
E2007	USB I / F
E2008	受信制御部
E2009	圧縮・伸長 DMA
E2010	受信バッファ
E2011	ワークバッファ
E2012	ワークエリア DMA
E2013	記録バッファ転送 DMA
E2014	プリントバッファ
E2015	記録データ展開 DMA

E 2 0 1 6	展開用データバッファ
E 2 0 1 7	カラムバッファ
E 2 0 1 8	ヘッド制御部
E 2 0 1 9	エンコーダ信号処理部
E 2 0 2 0	C R モーター制御部
E 2 0 2 1	L F / P G モーター制御部
E 2 0 2 2	センサ信号処理部
E 2 0 2 3	モーター制御バッファ
E 2 0 2 4	スキャナ取込みバッファ
E 2 0 2 5	スキャナデータ処理DMA
E 2 0 2 6	スキャナデータバッファ
E 2 0 2 7	スキャナデータ圧縮DMA
E 2 0 2 8	送出バッファ
E 2 0 2 9	ポート制御部
E 2 0 3 0	L E D 制御部
E 2 0 3 1	C L K (クロック信号)
E 2 0 3 2	P D W M (ソフト制御信号)
E 2 0 3 3	P L L O N (P L L 制御信号)
E 2 0 3 4	I N T (割り込み信号)
E 2 0 3 6	P I F 受信データ
E 2 0 3 7	U S B 受信データ
E 2 0 3 8	W D I F (受信データ/ラスタデータ)
E 2 0 3 9	受信バッファ制御部
E 2 0 4 0	R D W K (受信バッファ読み出しデータ/ラスタデータ)
E 2 0 4 1	W D W K (ワークバッファ書込みデータ/記録コード)
E 2 0 4 2	W D W F (ワークフィルデータ)
E 2 0 4 3	R D W P (ワークバッファ読み出しデータ/記録コード)
E 2 0 4 4	W D W P (並べ替え記録コード)
E 2 0 4 5	R D H D G (記録展開用データ)

E2047 WDHDG (カラムバッファ書込みデータ/展開記録データ)
 E2048 RDHD (カラムバッファ読み出しデータ/展開記録データ)
 E2049 ヘッド駆動タイミング信号
 E2050 データ展開タイミング信号
 E2051 RDPM (パルスモータ駆動テーブル読み出しデータ)
 E2052 センサ検出信号
 E2053 WDHD (取込みデータ)
 E2054 RDAV (取込みバッファ読み出しデータ)
 E2055 WDAV (データバッファ書込みデータ/処理済データ)
 E2056 RDYC (データバッファ読み出しデータ/処理済データ)
 E2057 WDYC (送出バッファ書込みデータ/圧縮データ)
 E2058 RDUSB (USB送信データ/圧縮データ)
 E2059 RDP1F (1284送信データ)
 H1000 記録ヘッドカートリッジ
 H1001 記録ヘッド
 H1100 記録素子基板
 H1100T 吐出口
 H1200 第1のプレート
 H1201 インク供給口
 H1300 電気配線基板
 H1301 外部信号入力端子
 H1400 第2のプレート
 H1500 タンクホルダー
 H1501 インク流路
 H1600 流路形成部材
 H1700 フィルター
 H1800 シールゴム
 H1900 インクタンク
 100 本体EEPROM

特2000-219758

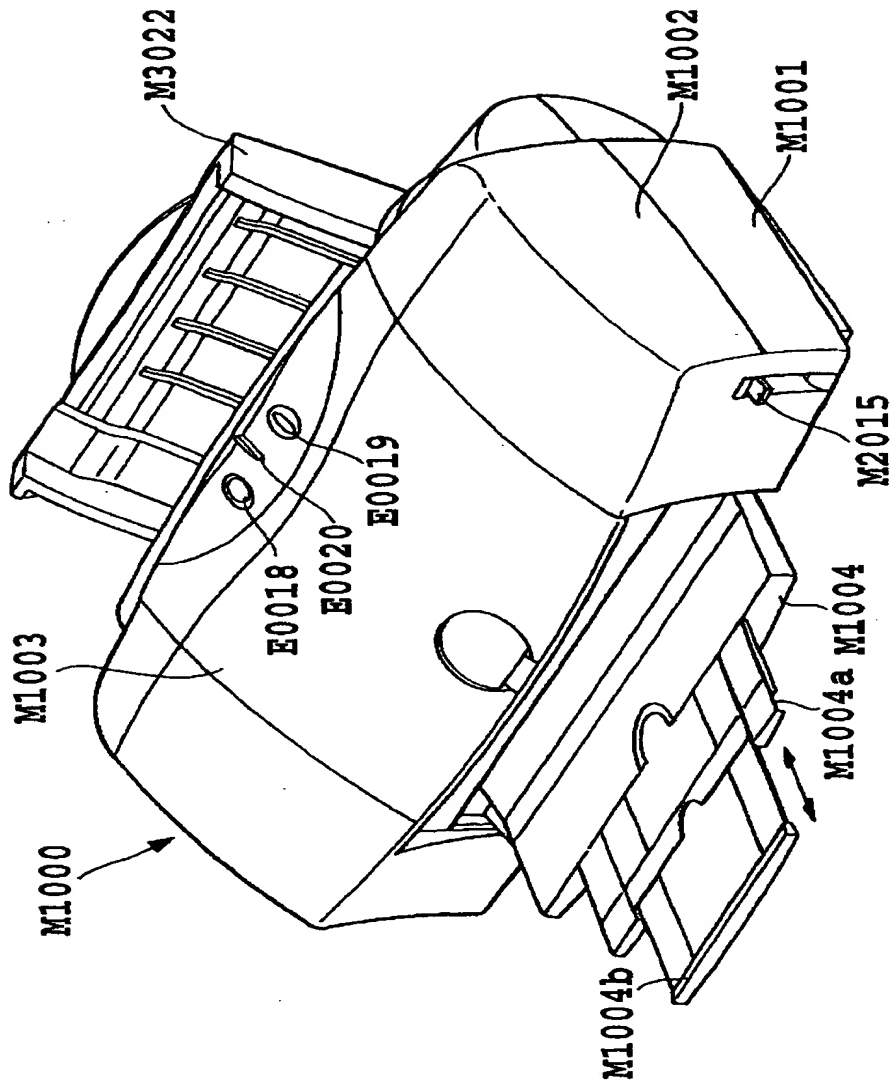
200 ヘッドEEPROM

HOST ホスト装置

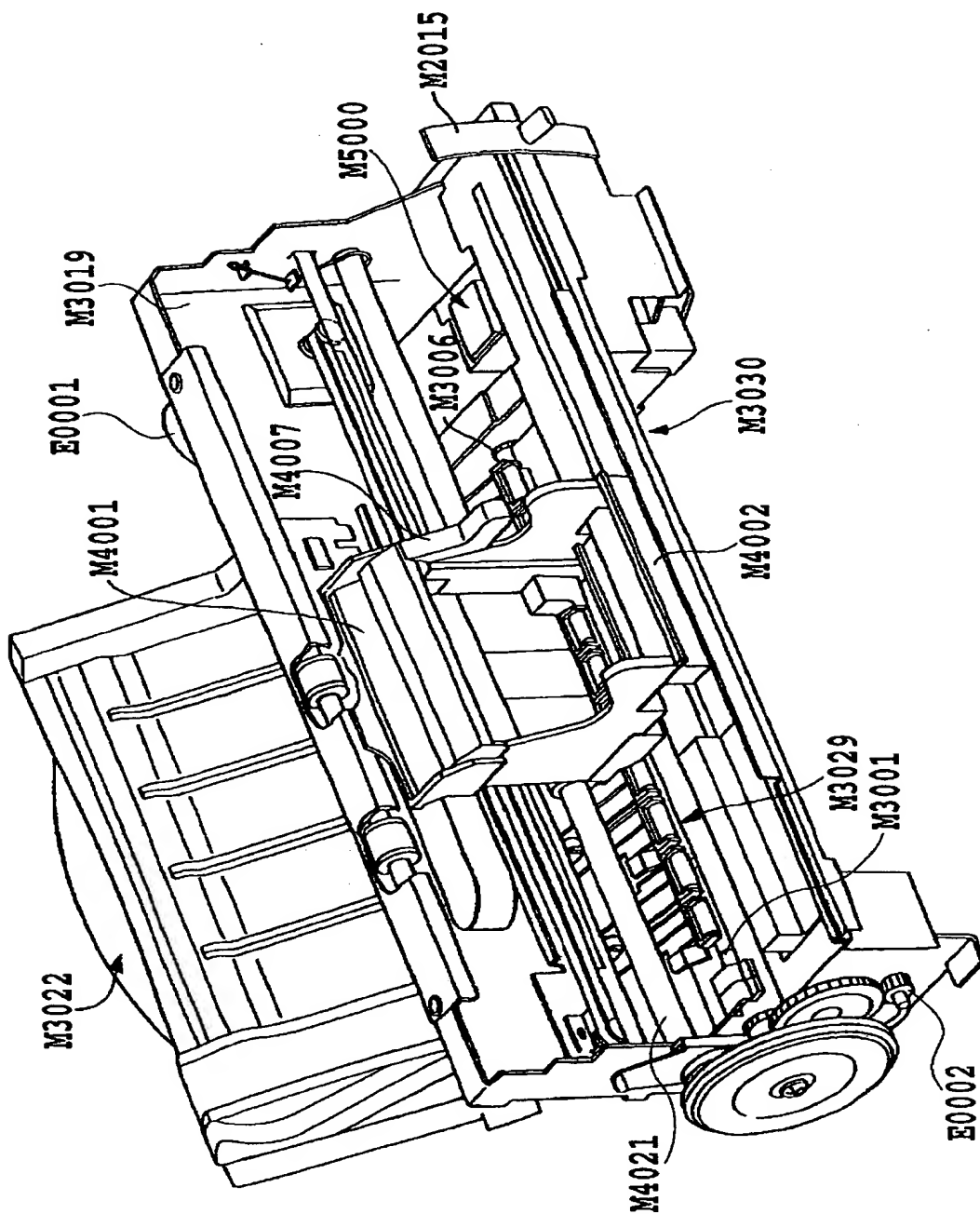
【書類名】

図面

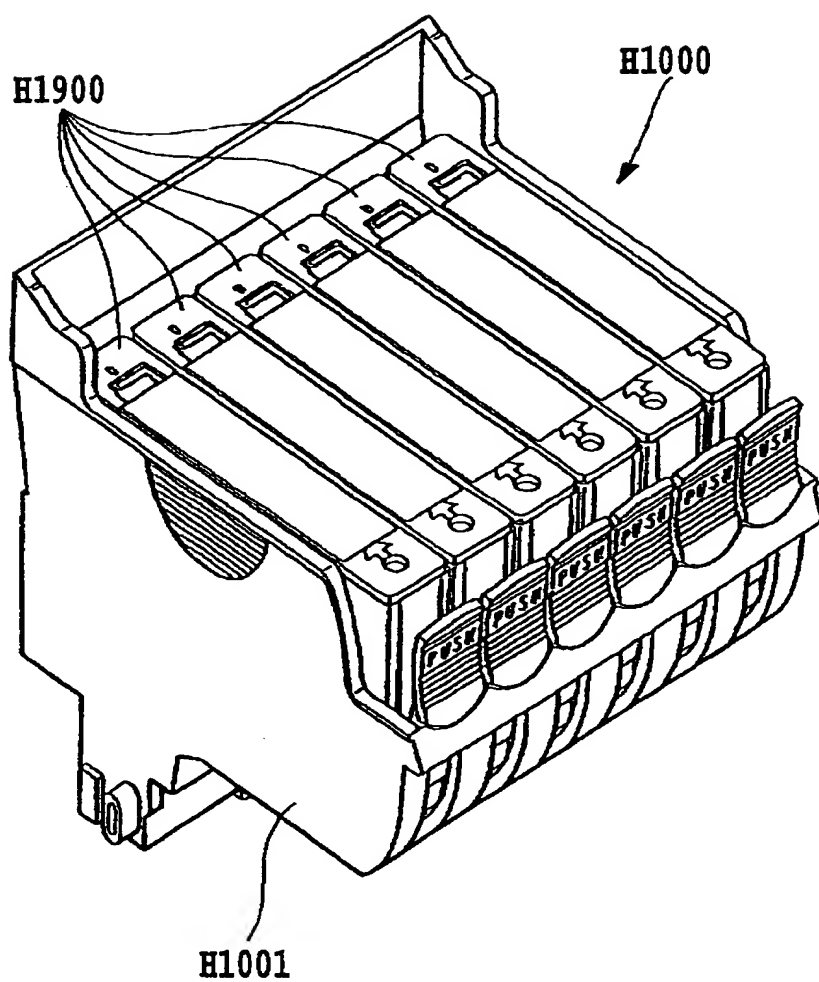
【図 1】



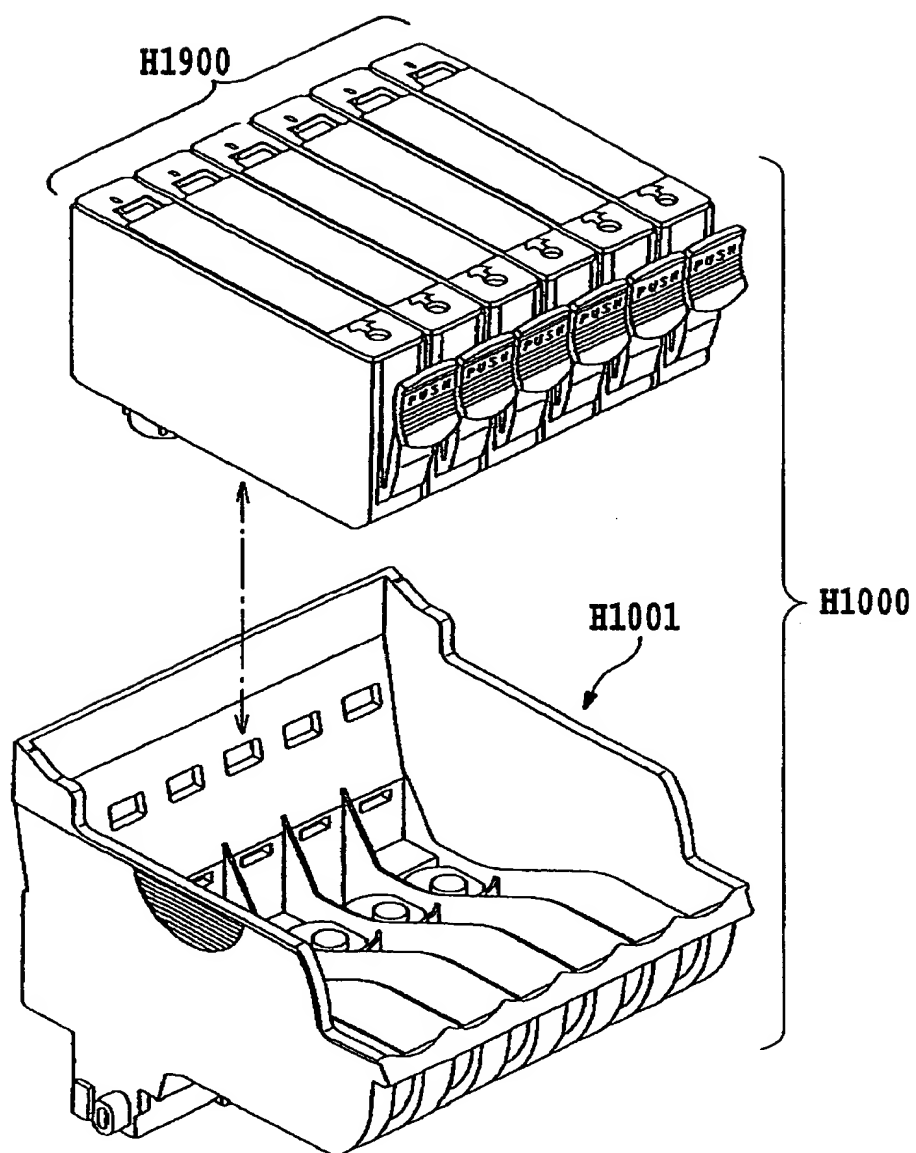
【図 2】



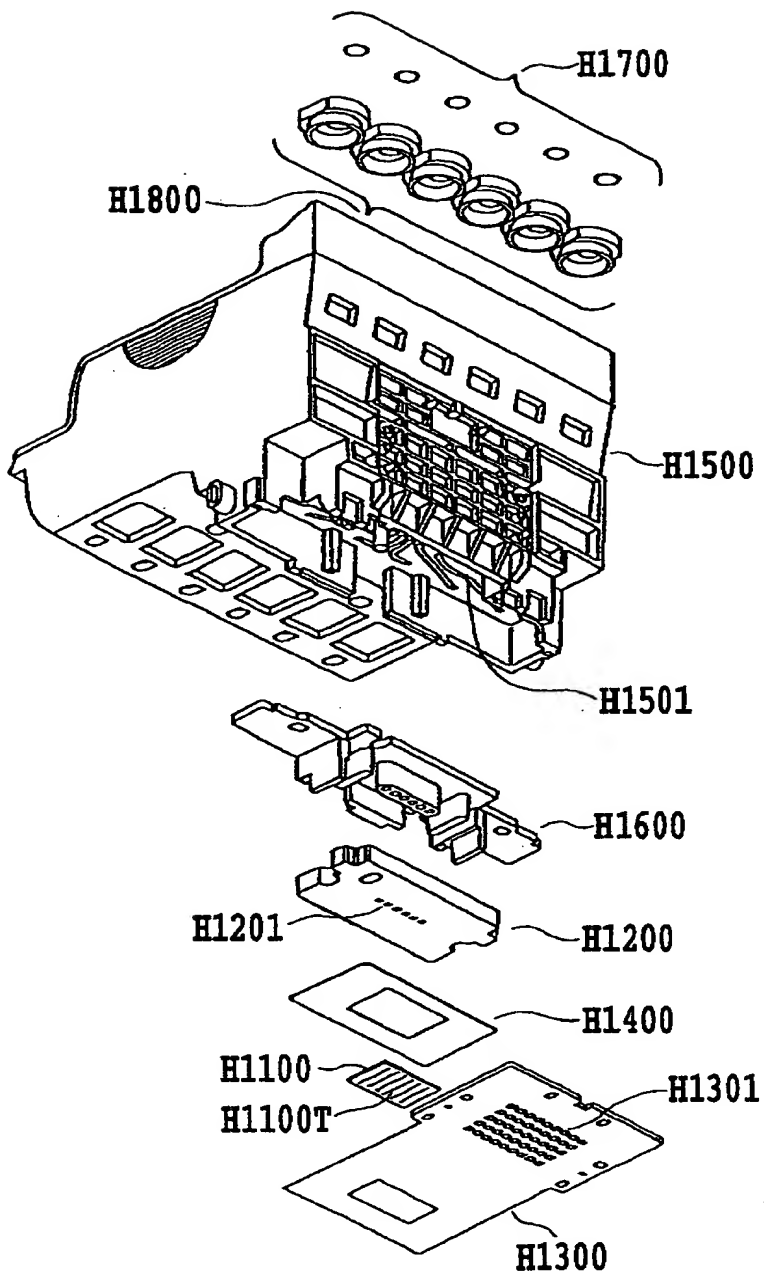
【図 3】



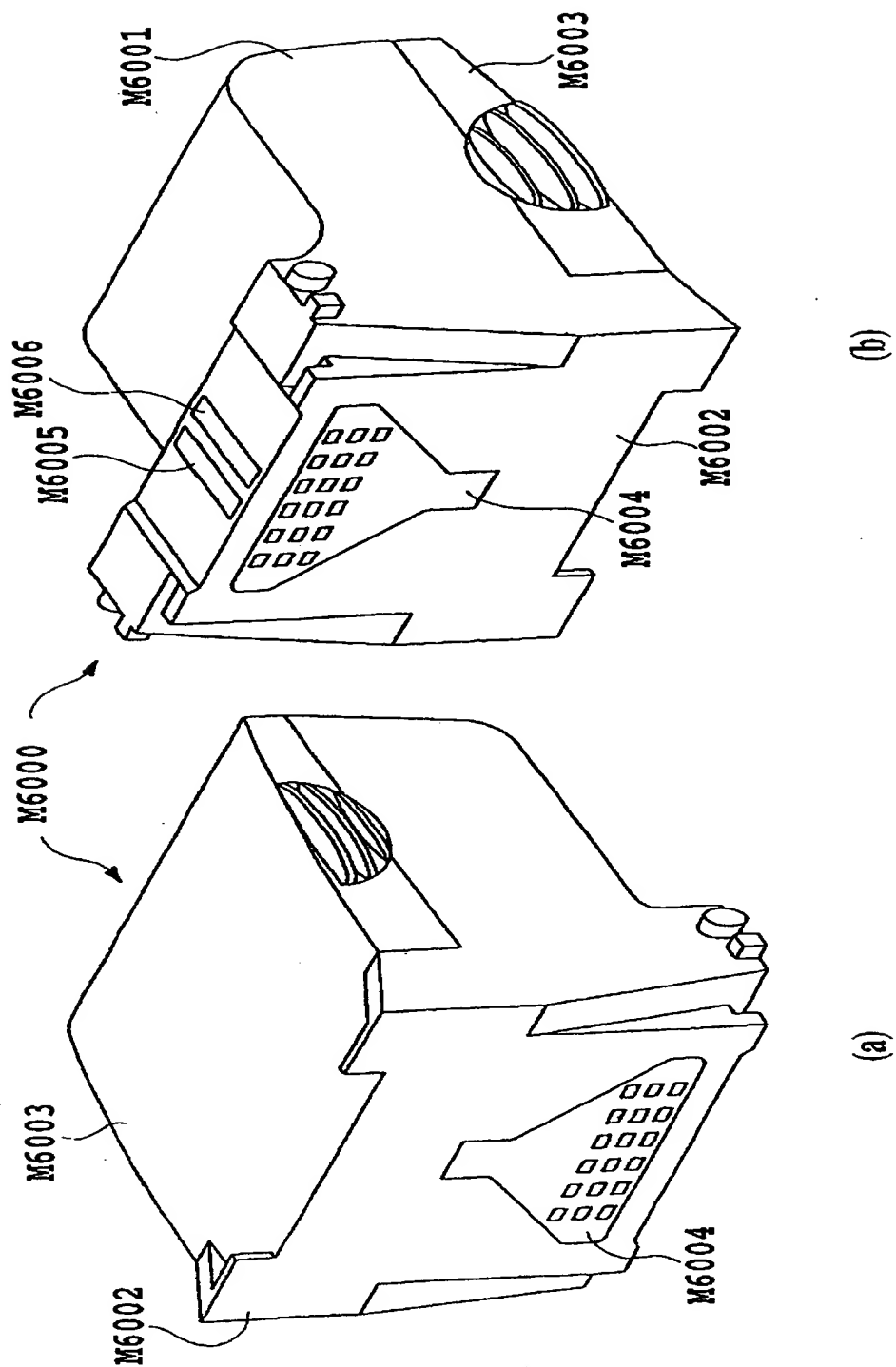
【図 4】



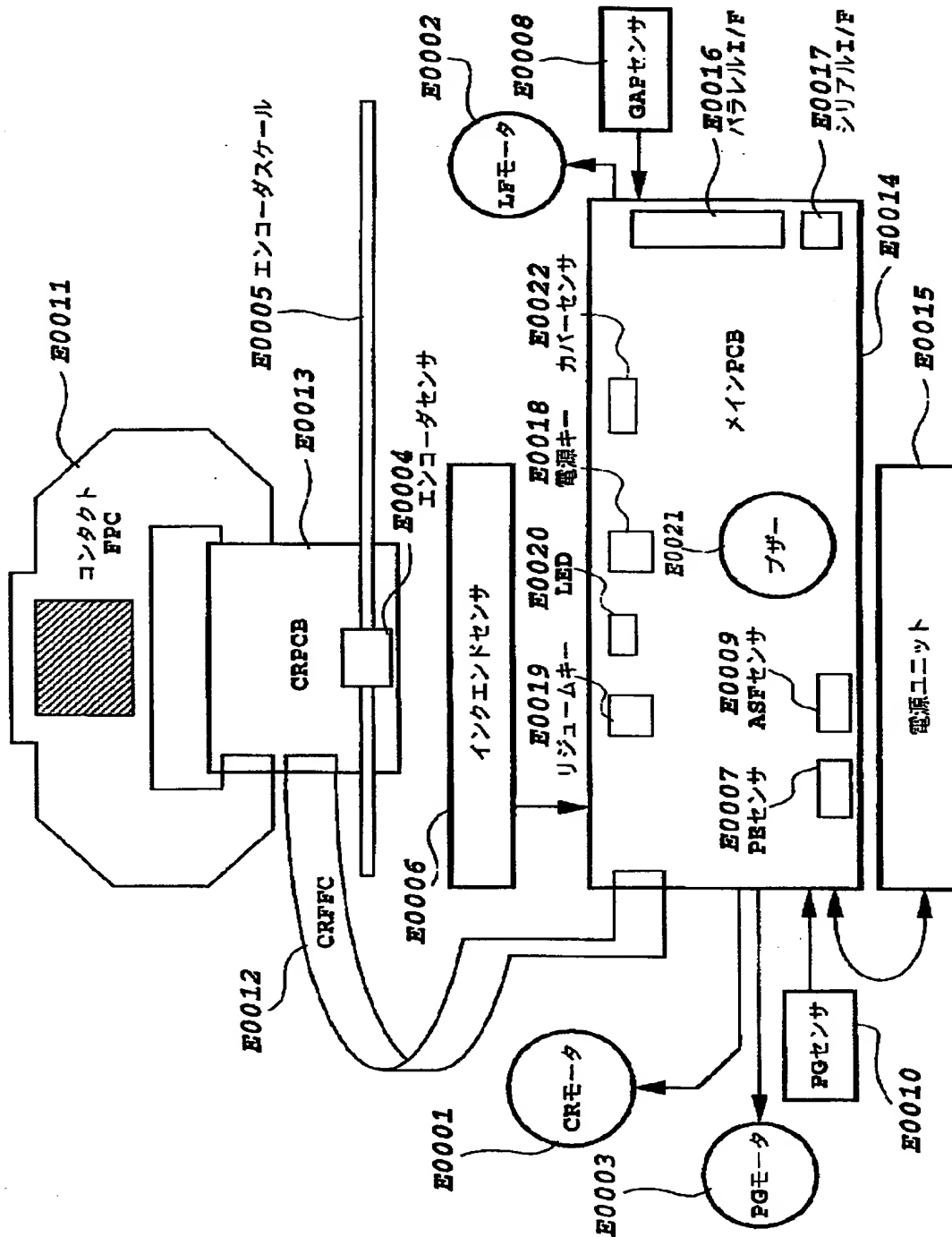
【図5】



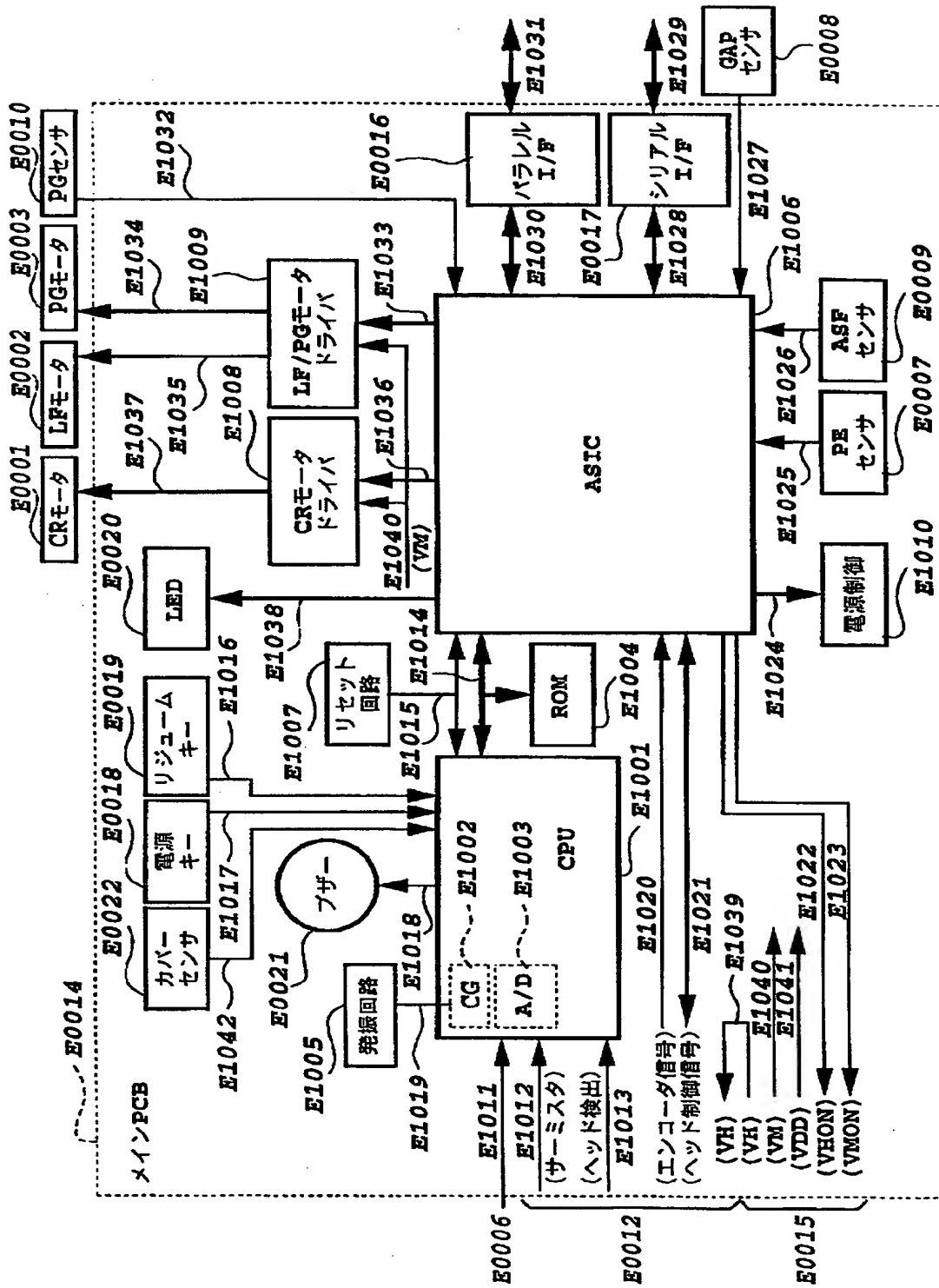
【図 6】

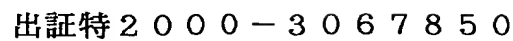


【図7】

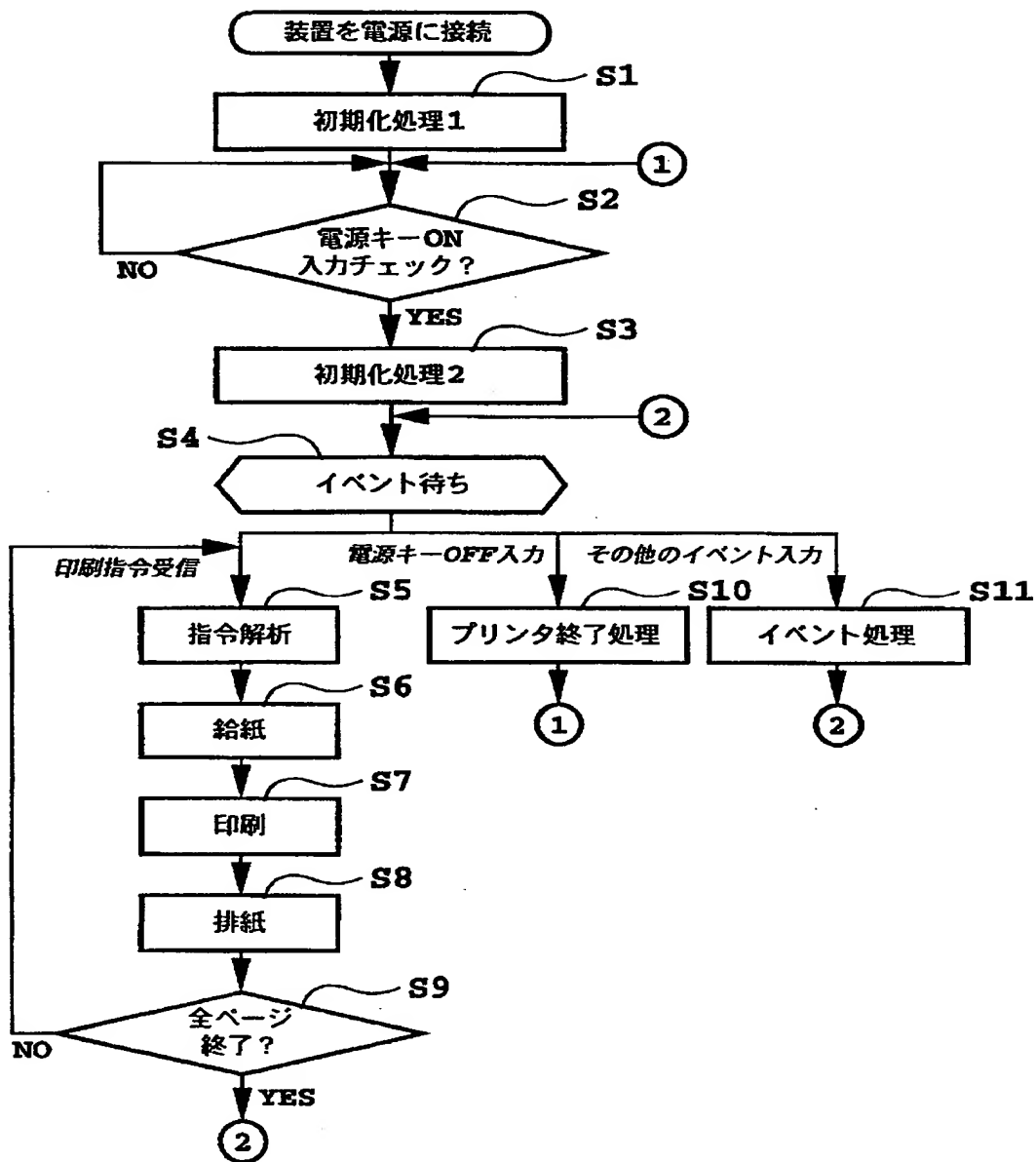


【図 8】

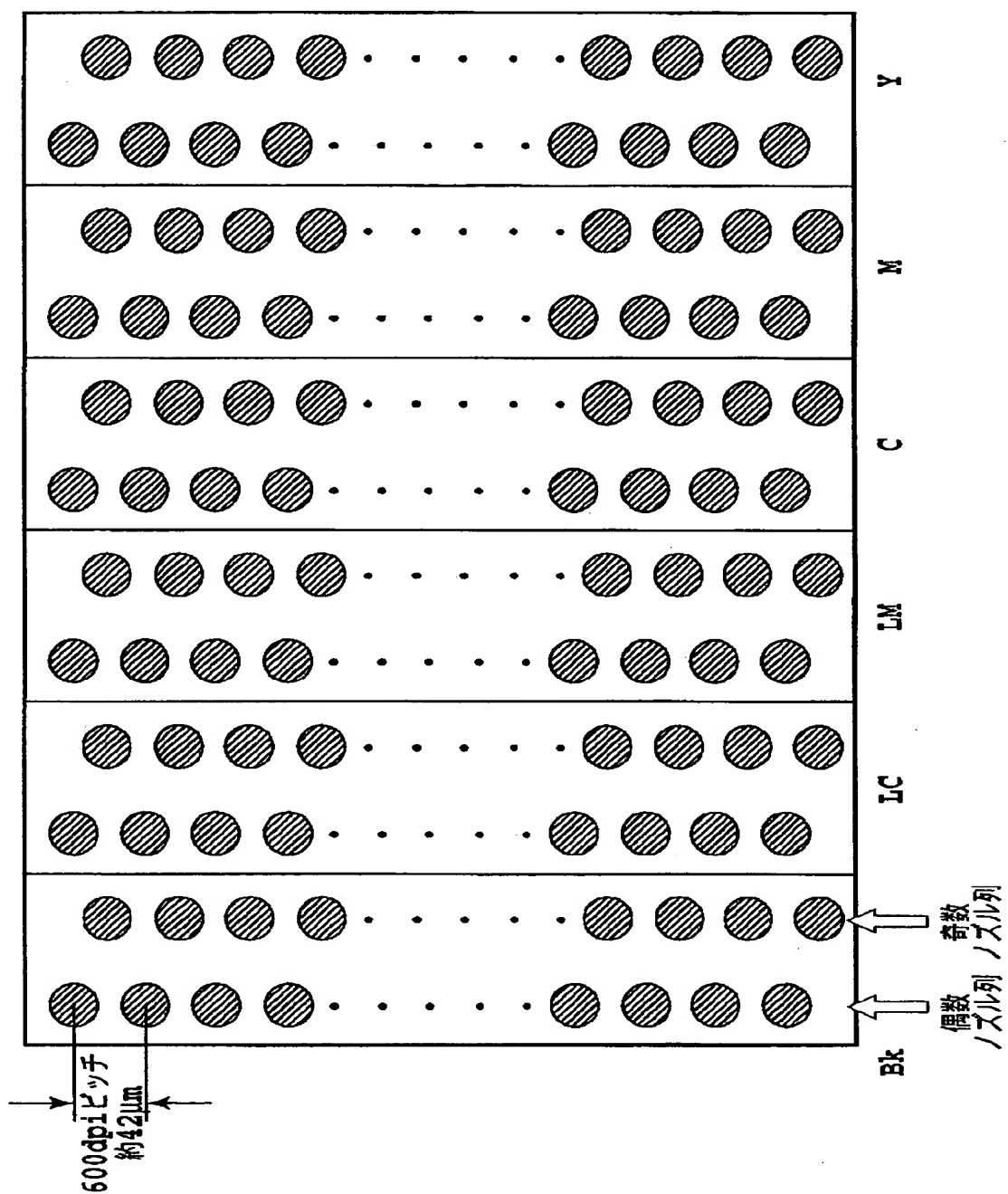




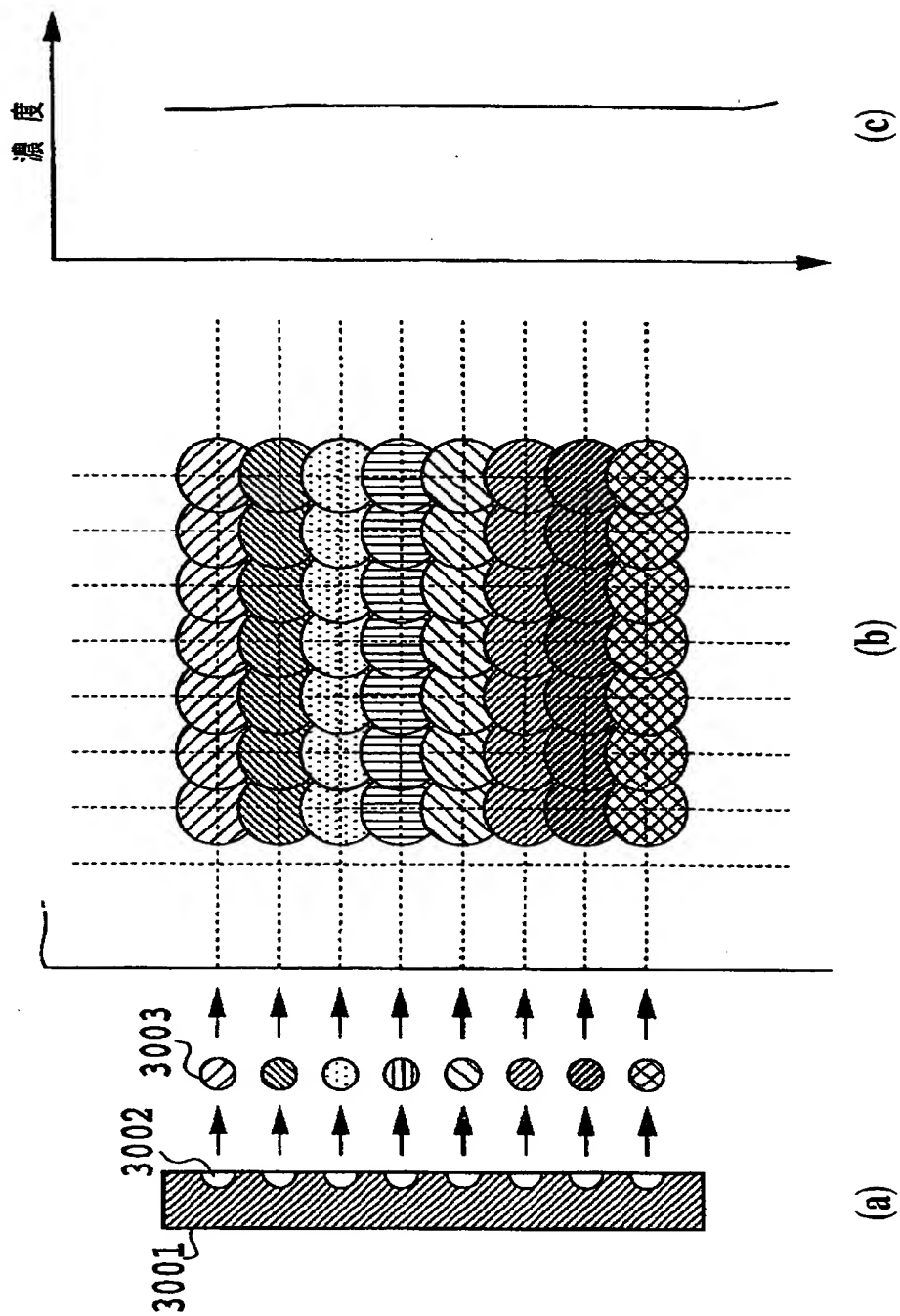
【図10】



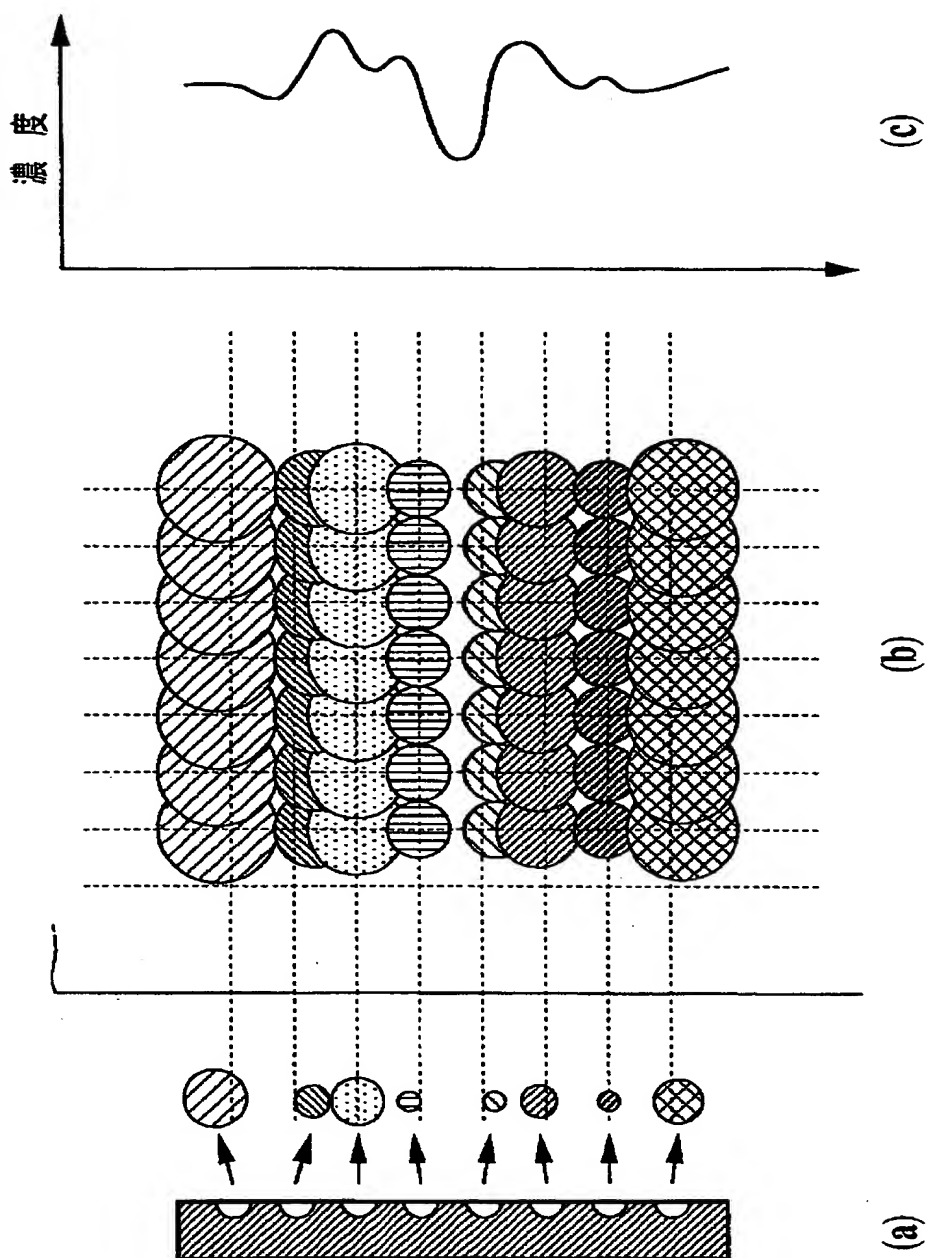
【図 11】



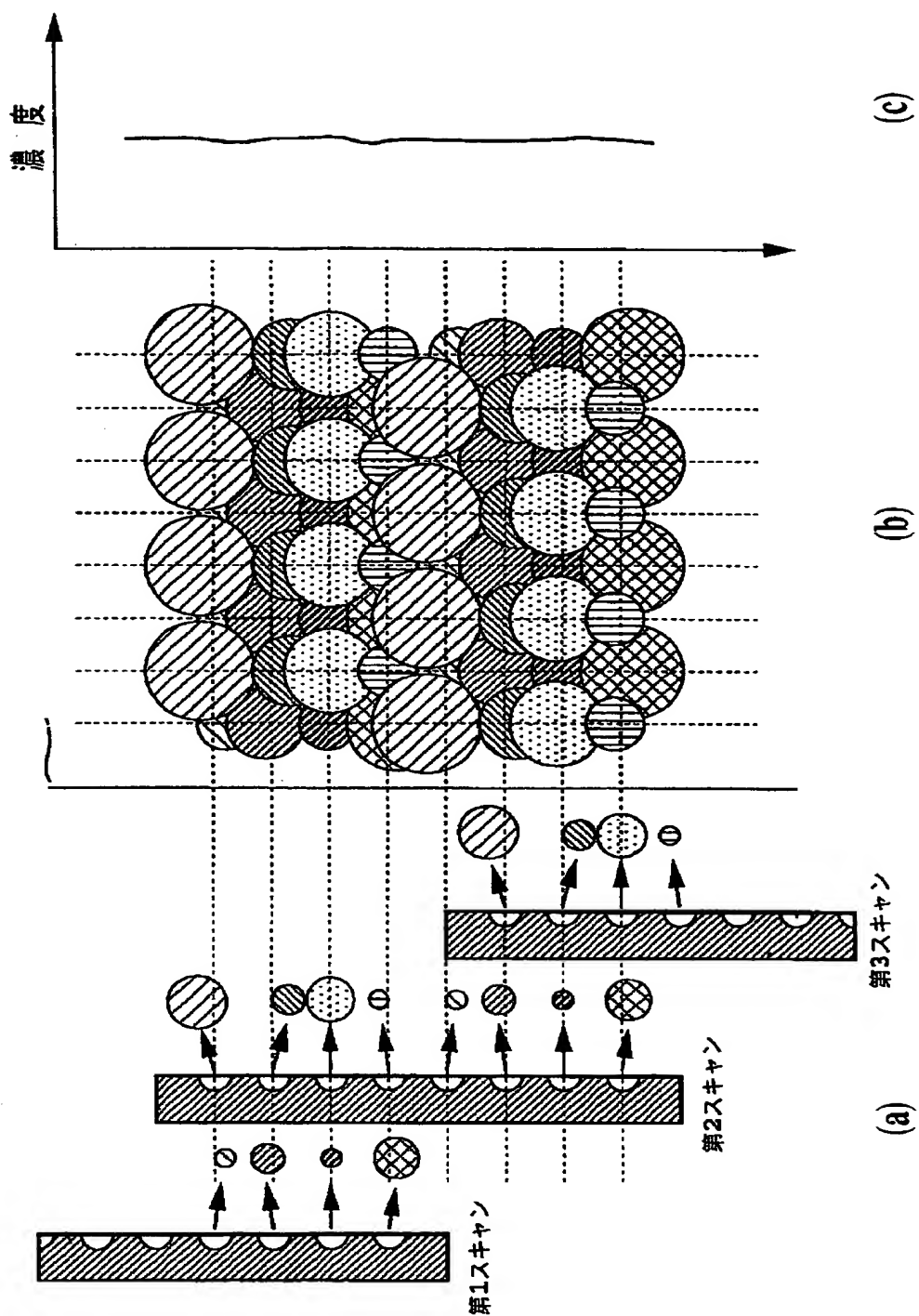
【図 1 2】



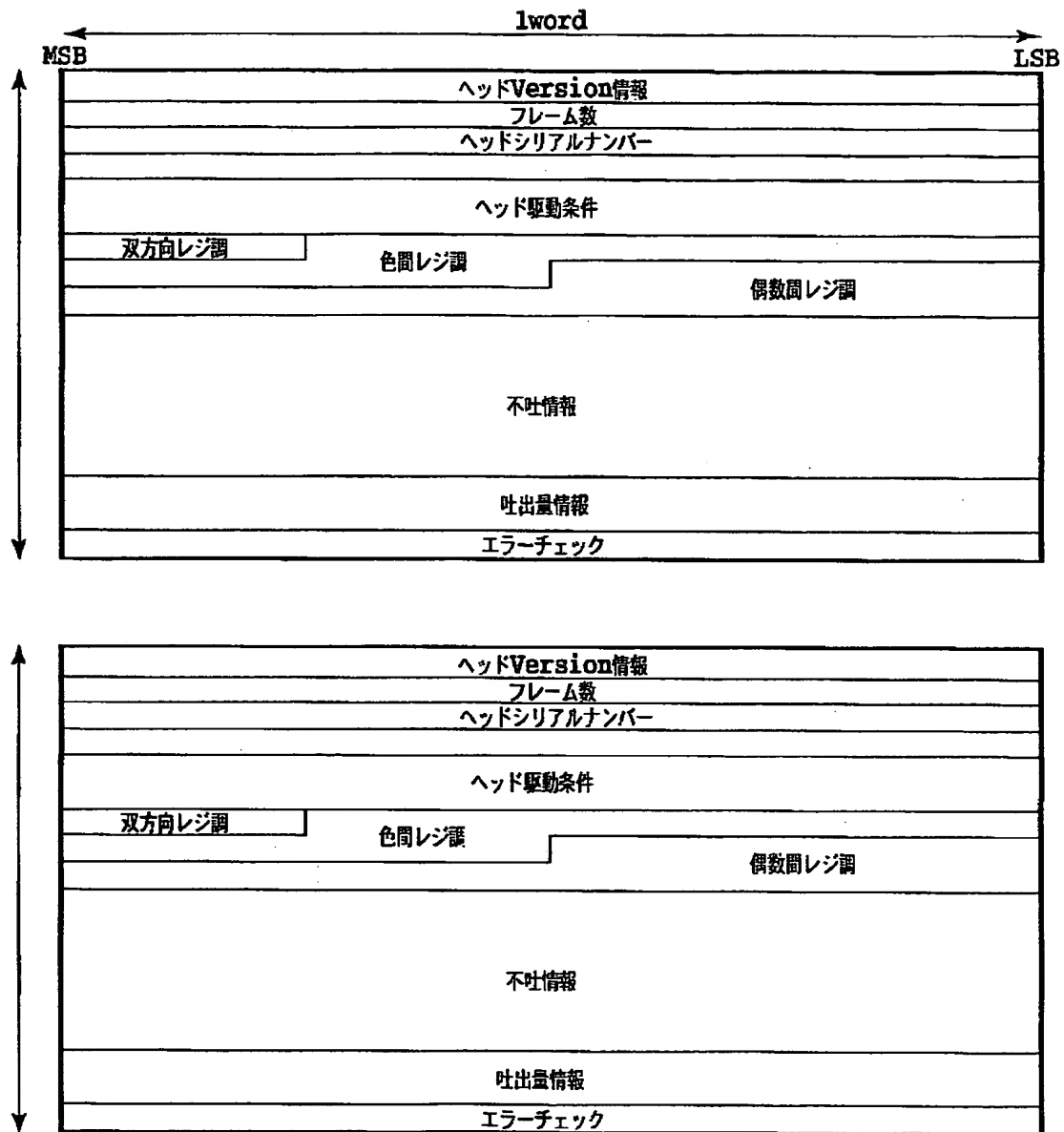
【図 13】



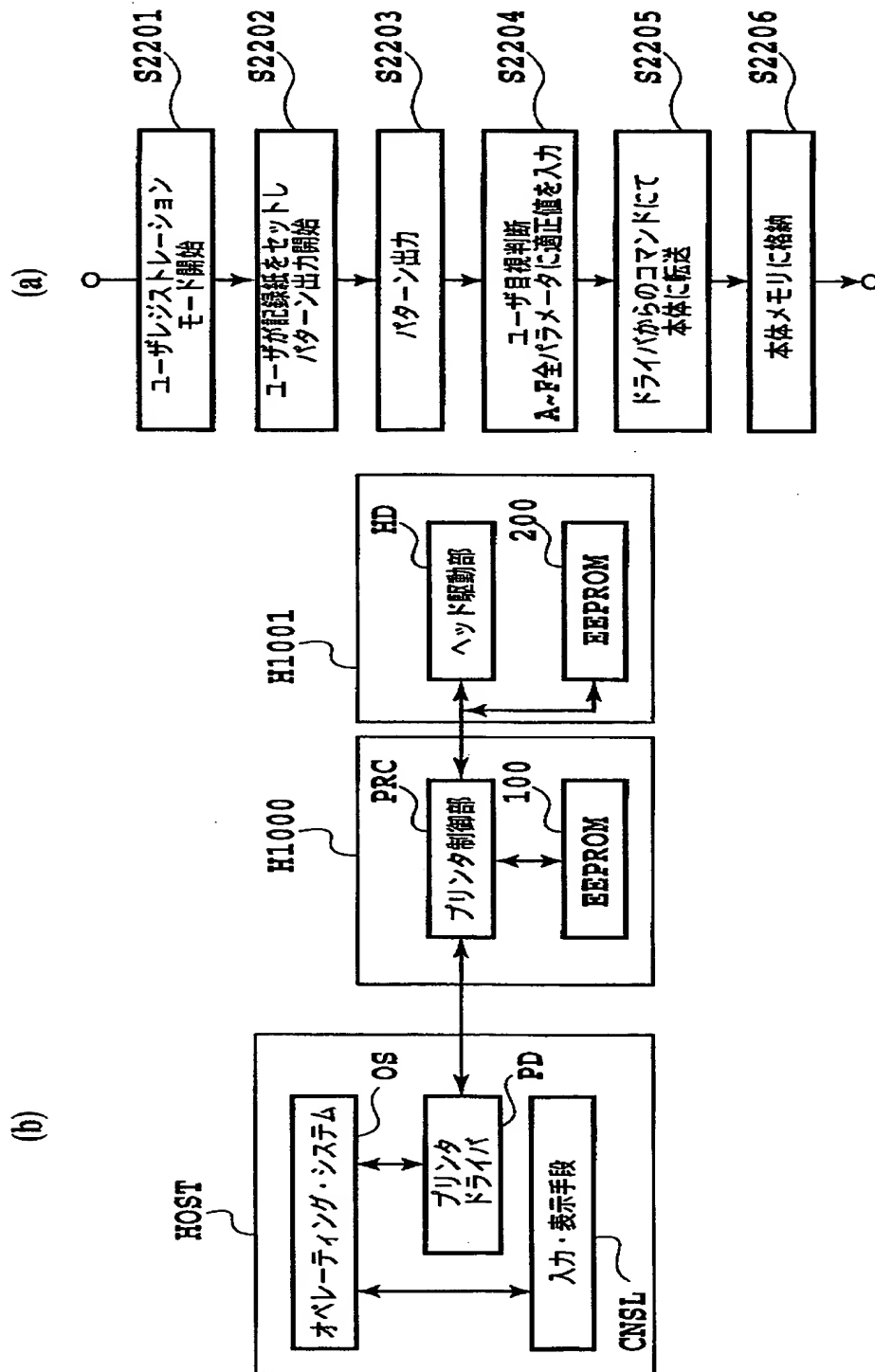
【図14】



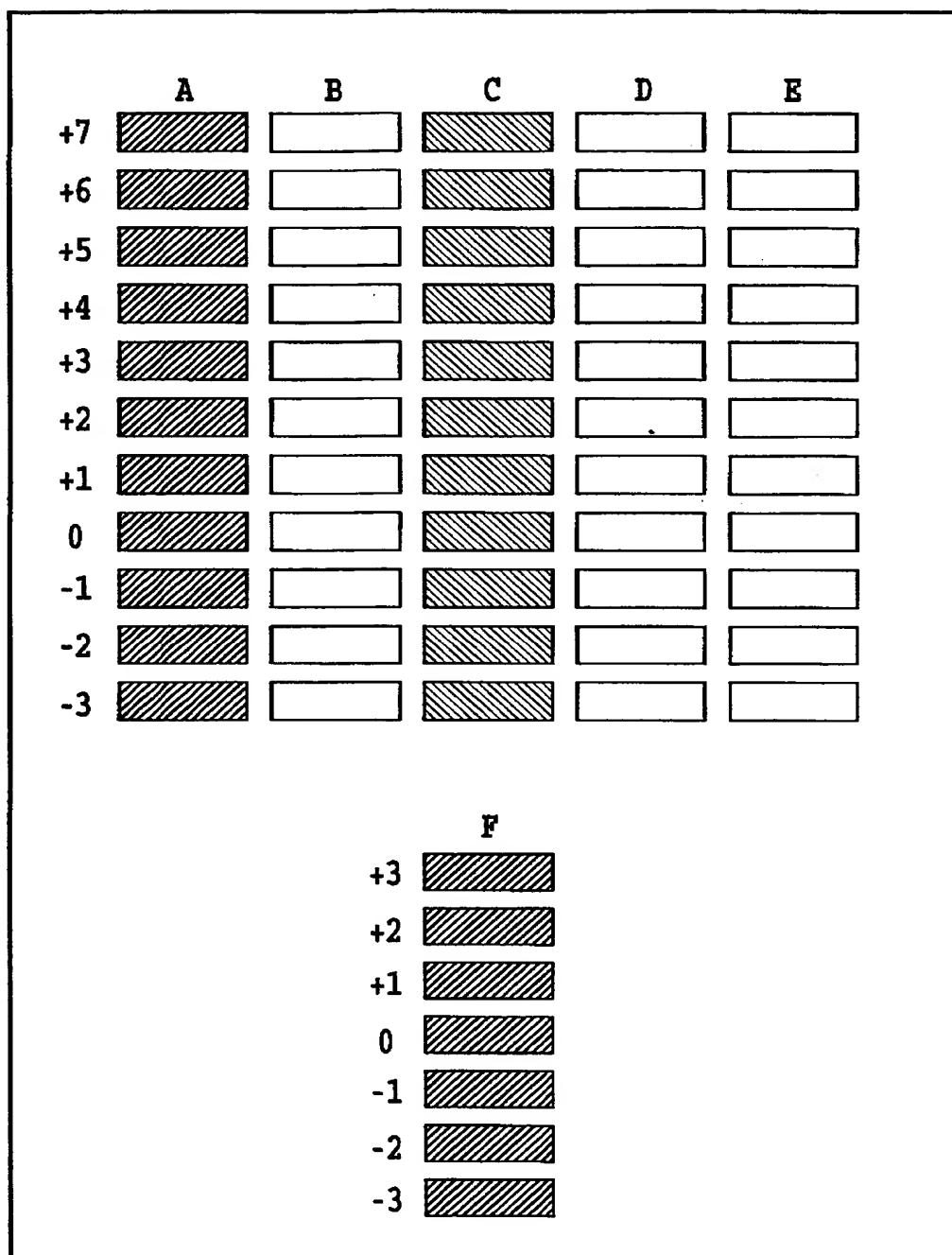
【図 1 5】



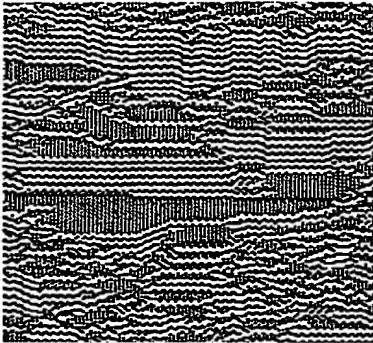
【図 16】



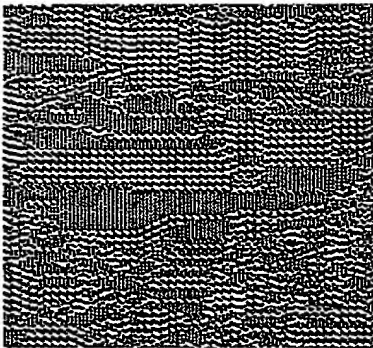
【図 1 7】



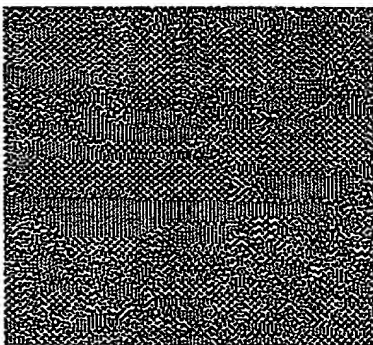
【図 1 8】



(c)

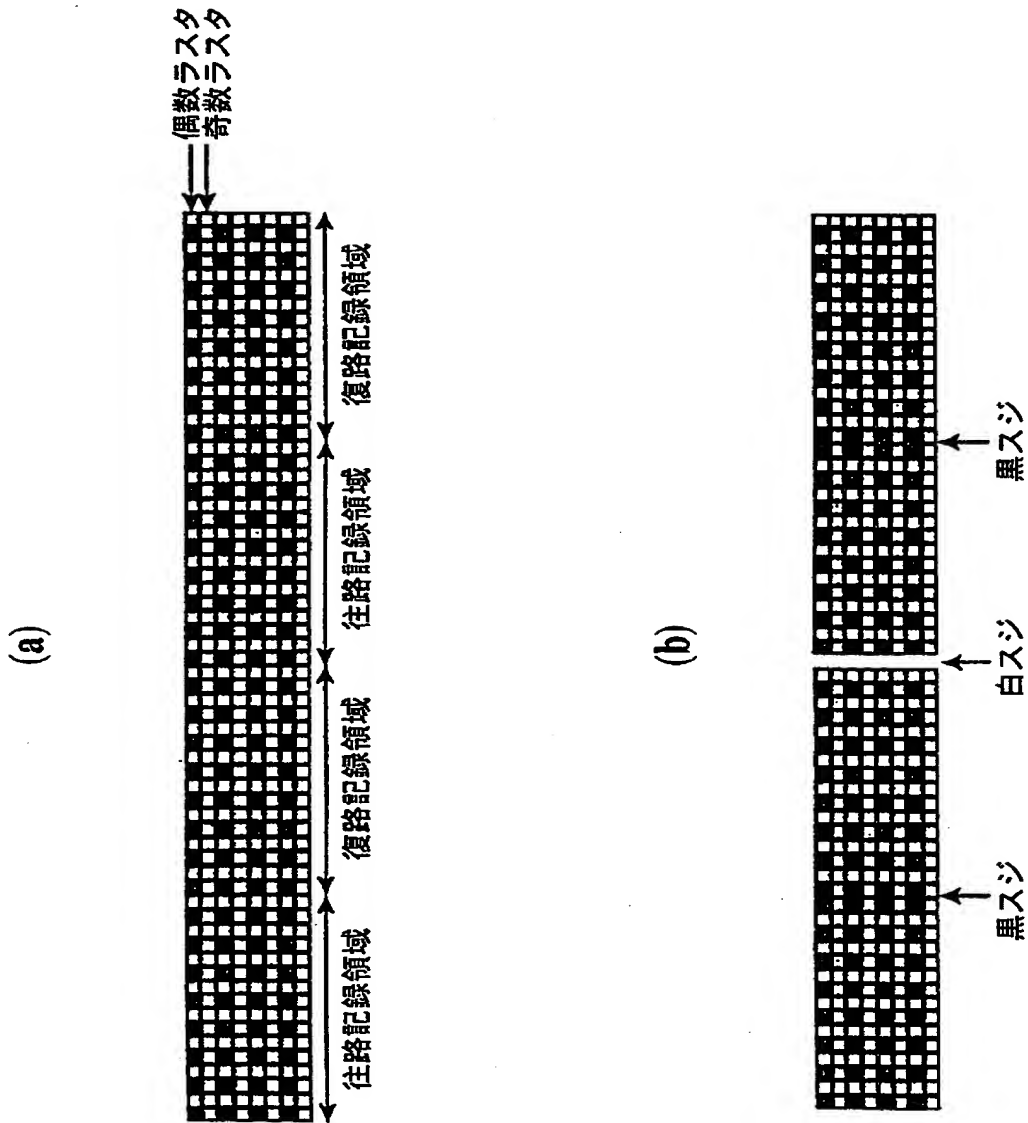


(b)

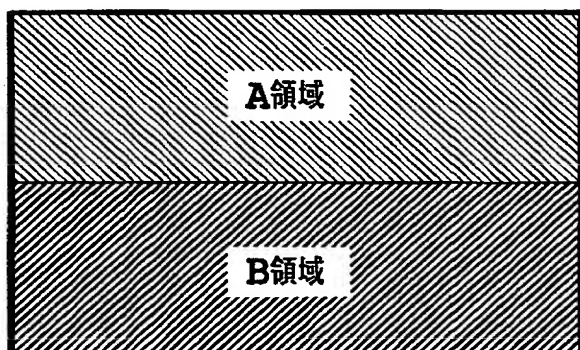


(a)

【図 19】



【図 2 0】



【図 21】

(a)

	HQ	HS
通常 ポジション	3	4
厚紙 ポジション	4	6

単位(pixel)

(b)

	HQ	HS
通常 ポジション	3	5
厚紙 ポジション	4	7

単位(pixel)

(c)

	HQ	HS
通常 ポジション	3	5
厚紙 ポジション	4	7

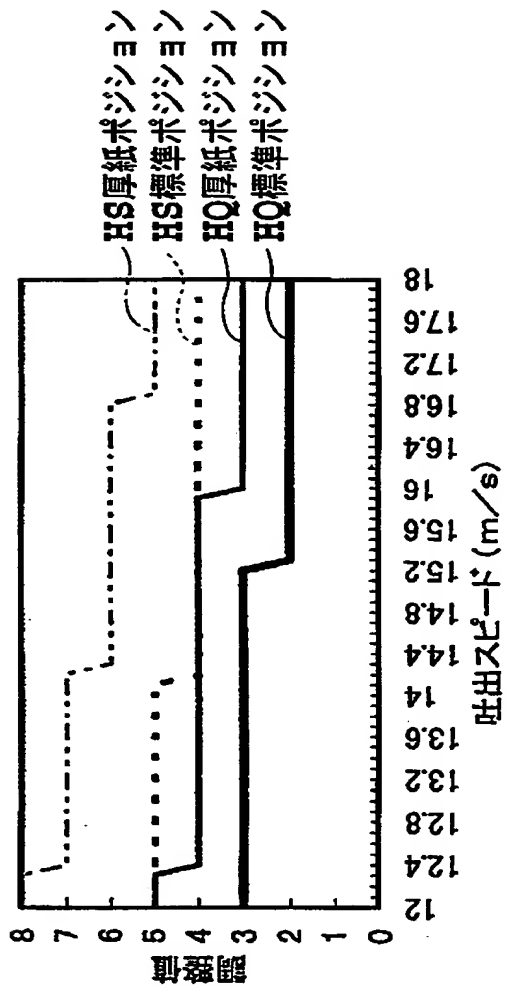
単位(pixel)

(d)

	HQ	HS
通常 ポジション	3	6
厚紙 ポジション	4	8

単位(pixel)

【図 2 2】

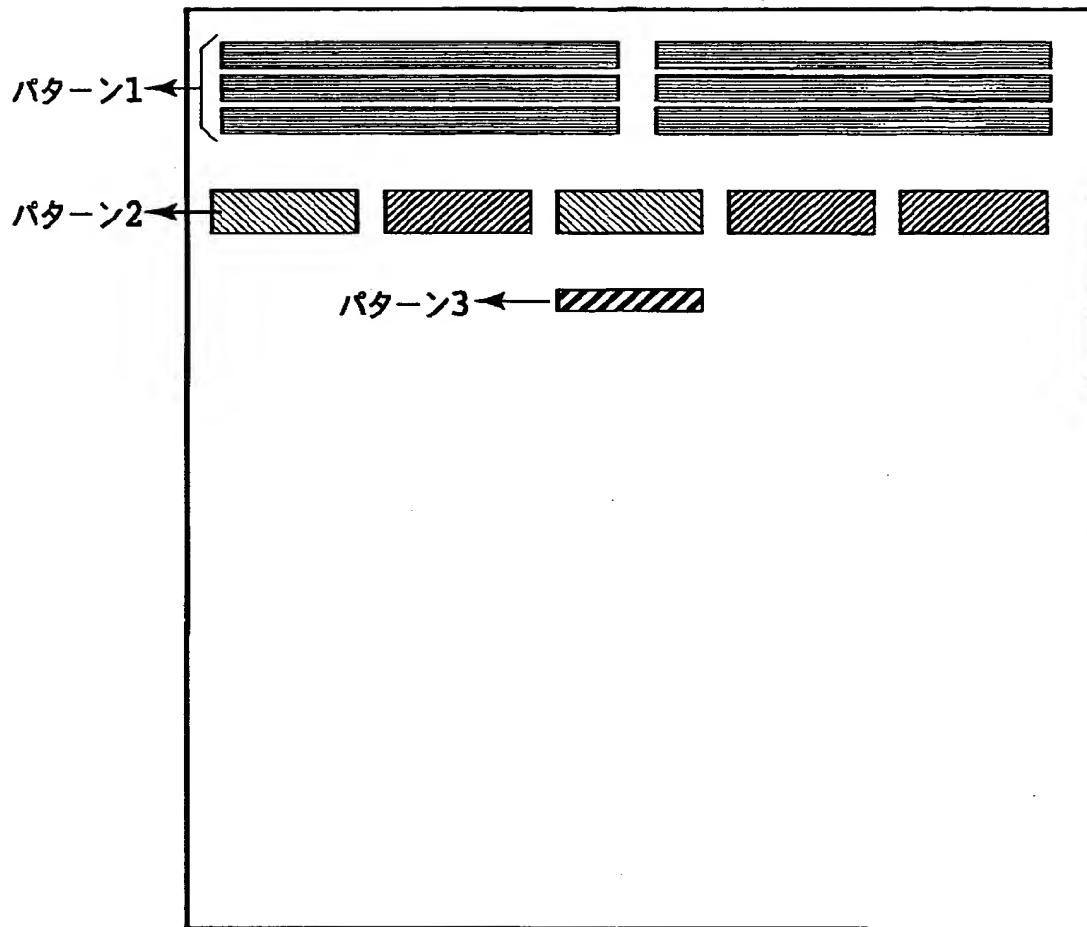


【図23】

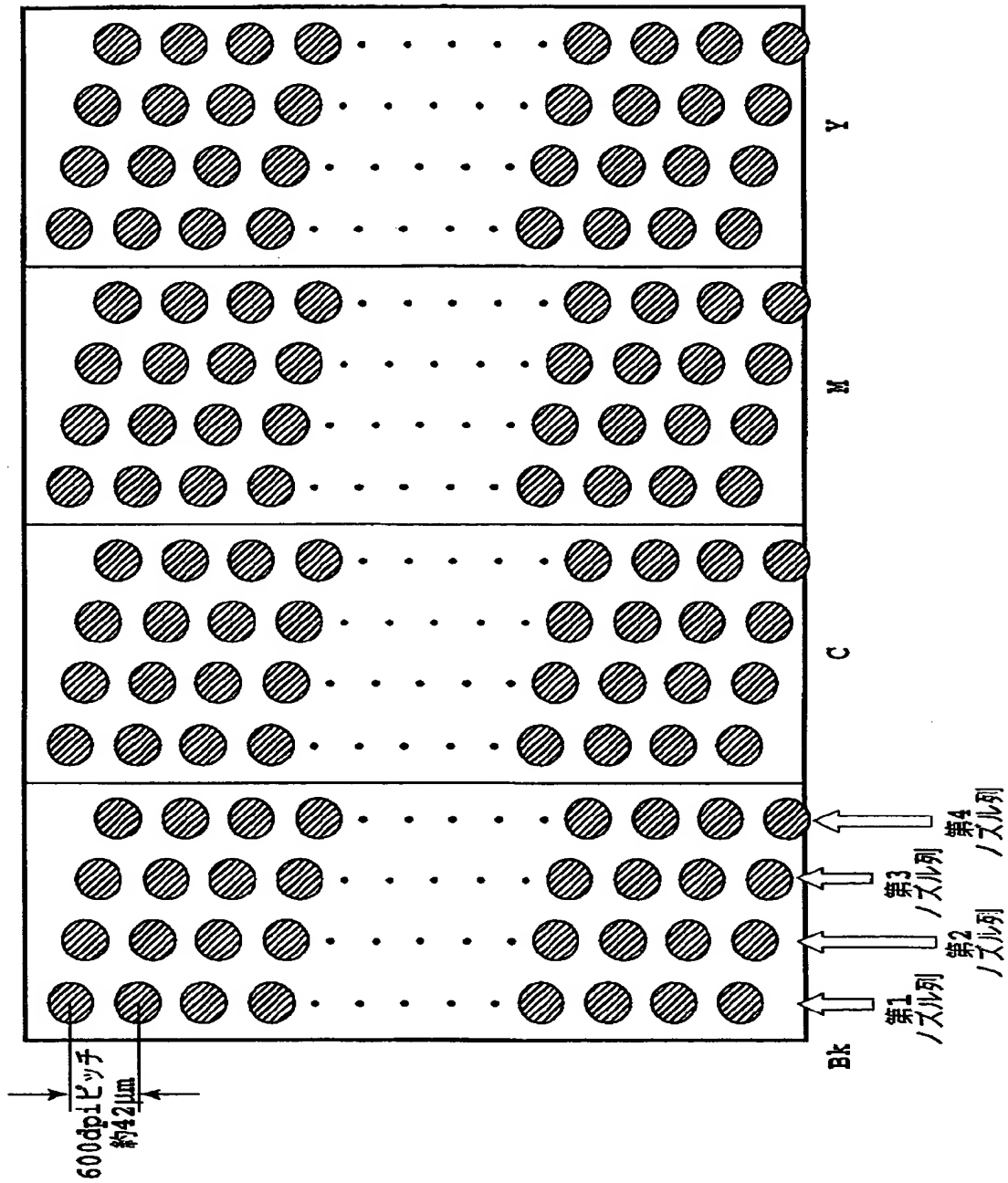
吐出スピード(m/s)	12~12.4	12.4~14.2	14.2~15.3	15.3~16.0	16.0~16.9	16.9~18.0
HQ/標準ポジション	3	3	3	2	2	2
HQ/厚紙ポジション	5	4	4	4	3	3
HS/標準ポジション	5	5	4	4	4	4
HS/厚紙ポジション	8	7	6	6	6	5

単位(pixel)

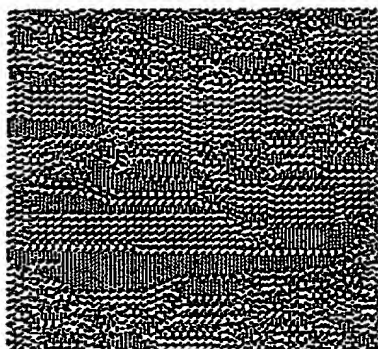
【図 2 4】



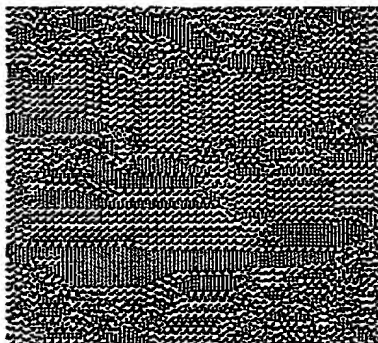
【図 25】



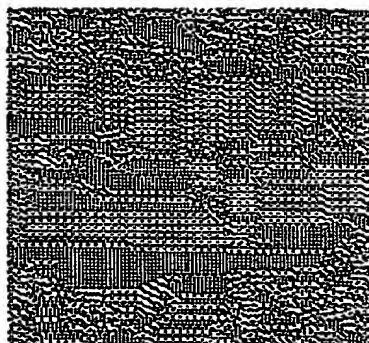
【図 2 6】



(a)



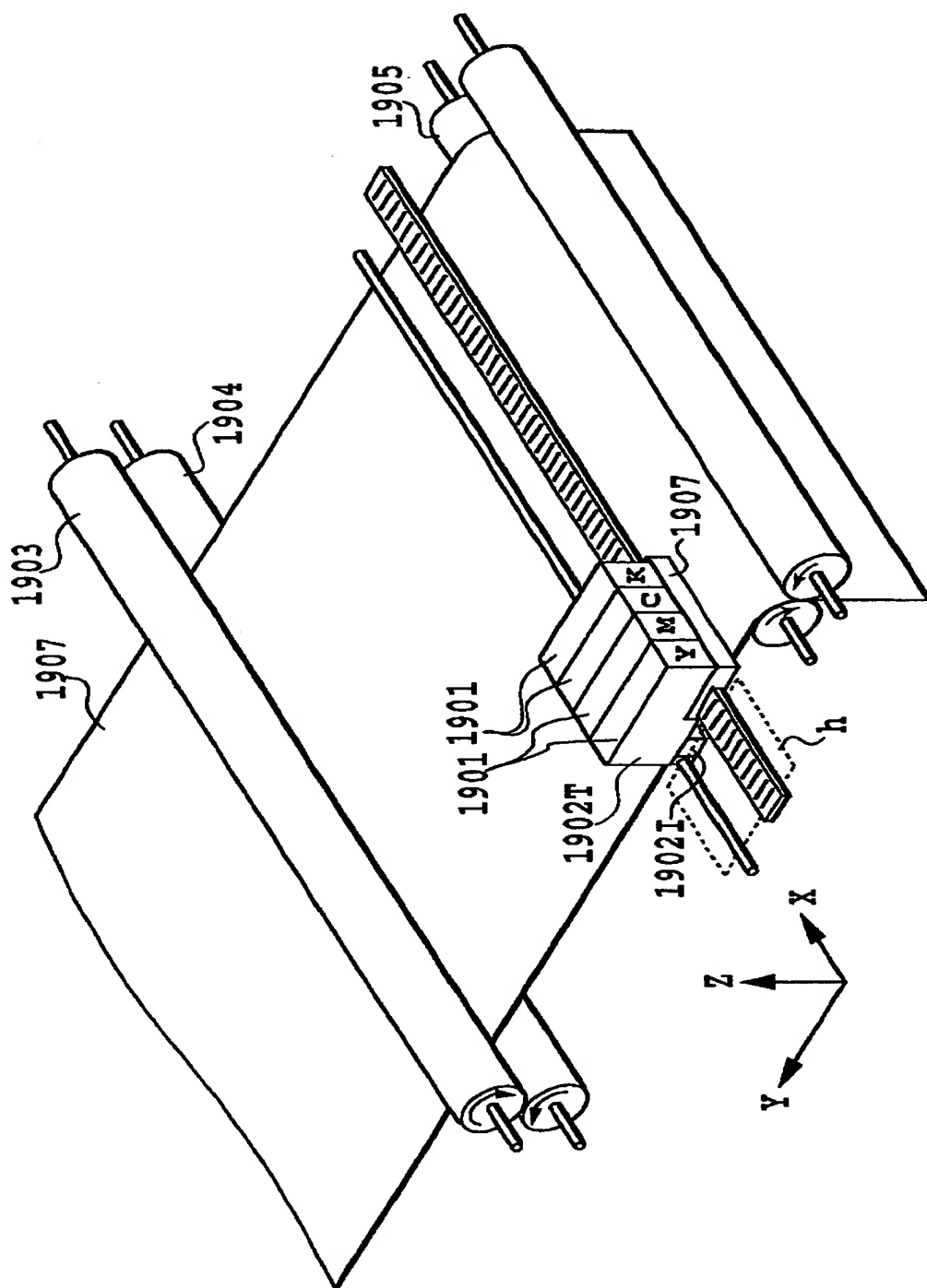
(b)



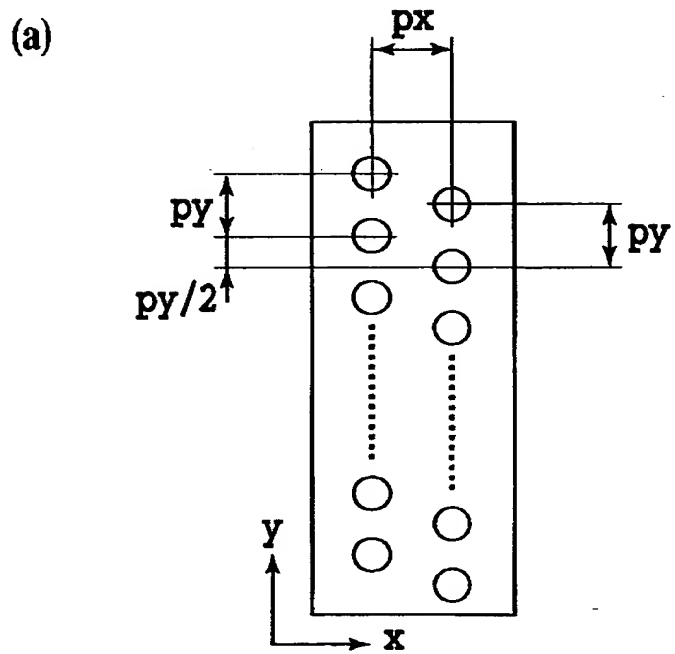
(d)

(c)

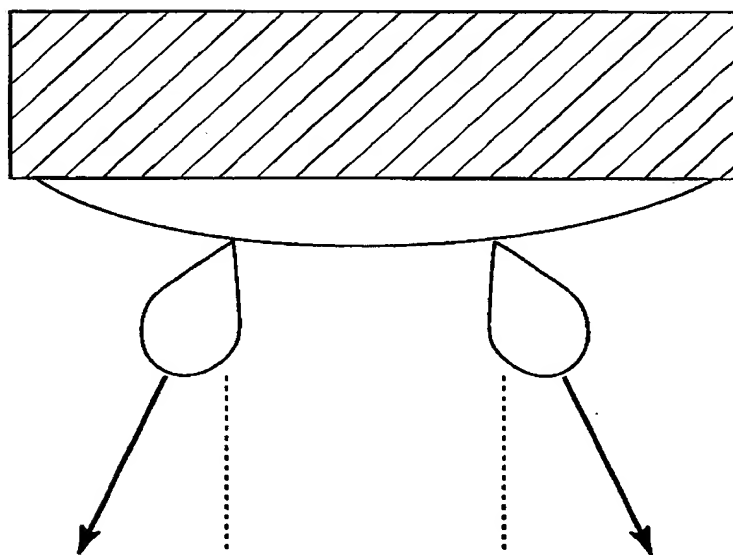
【图 2 7】



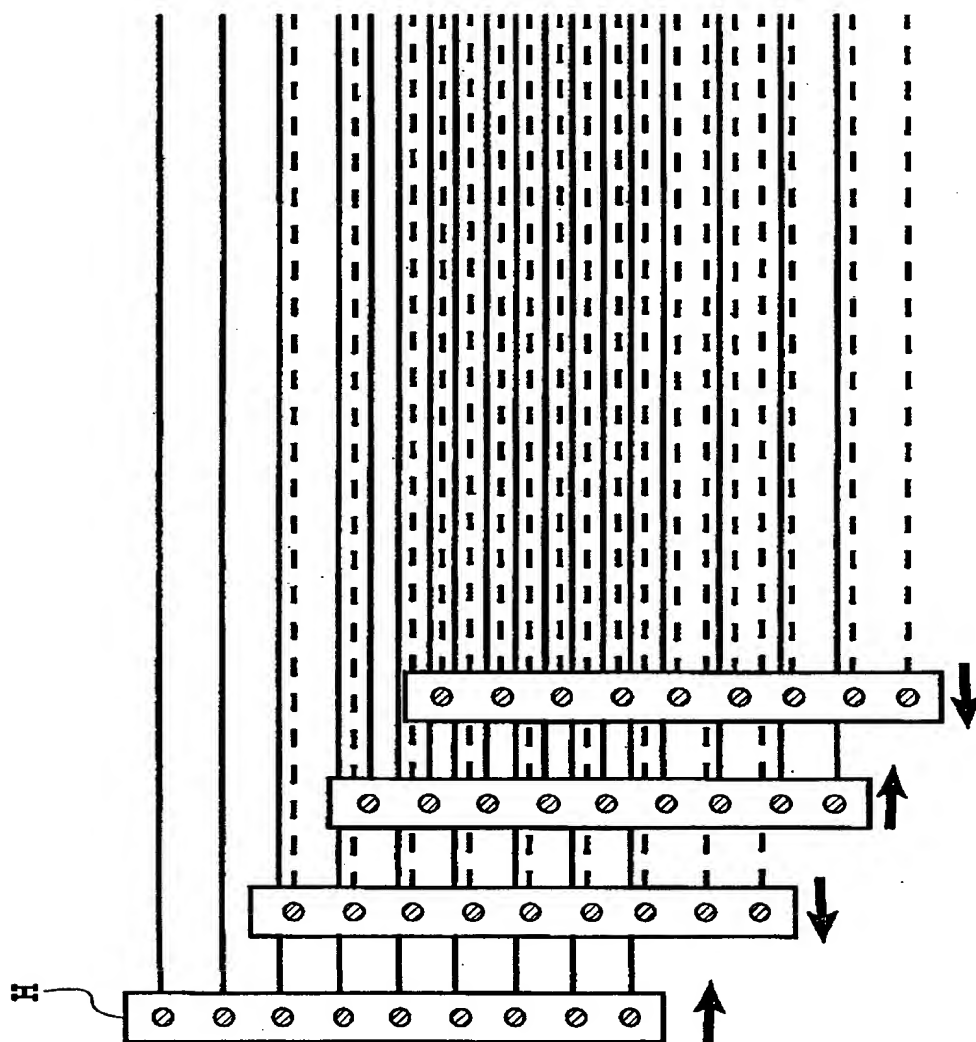
【図 28】



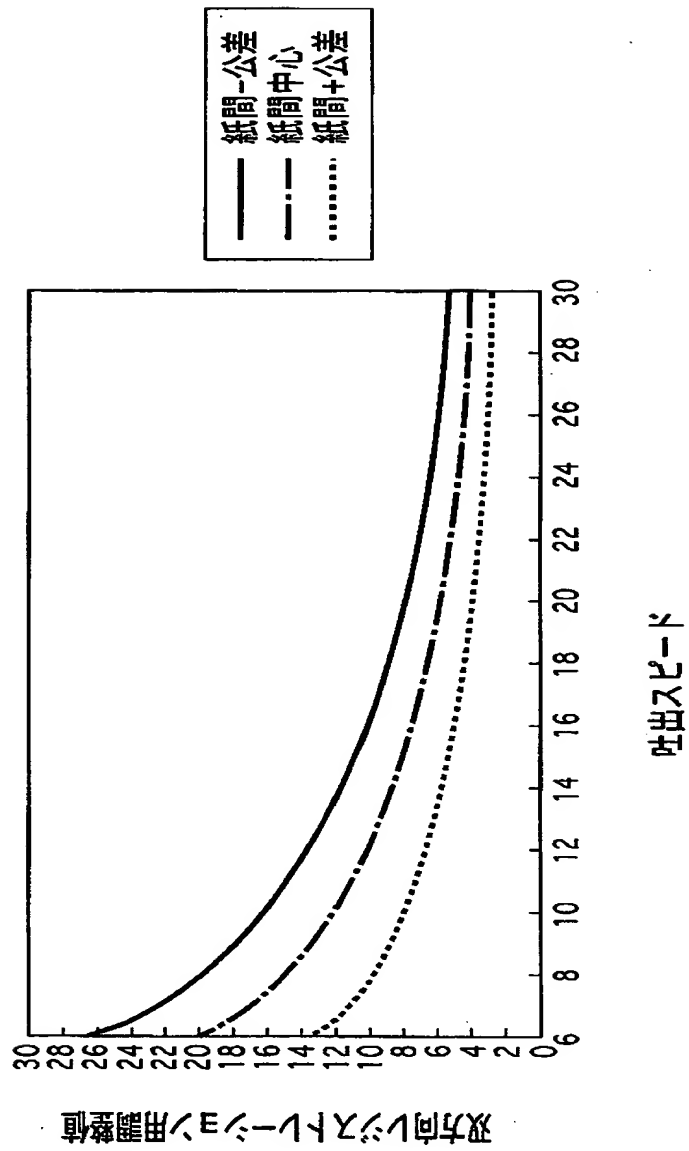
(b)



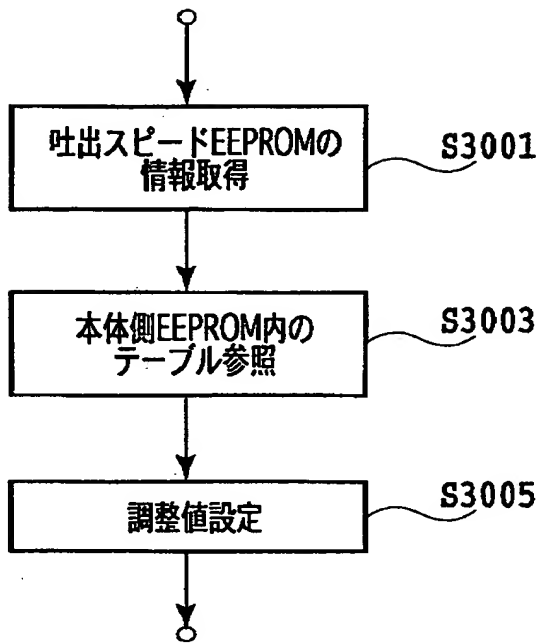
【図 2 9】



【図30】



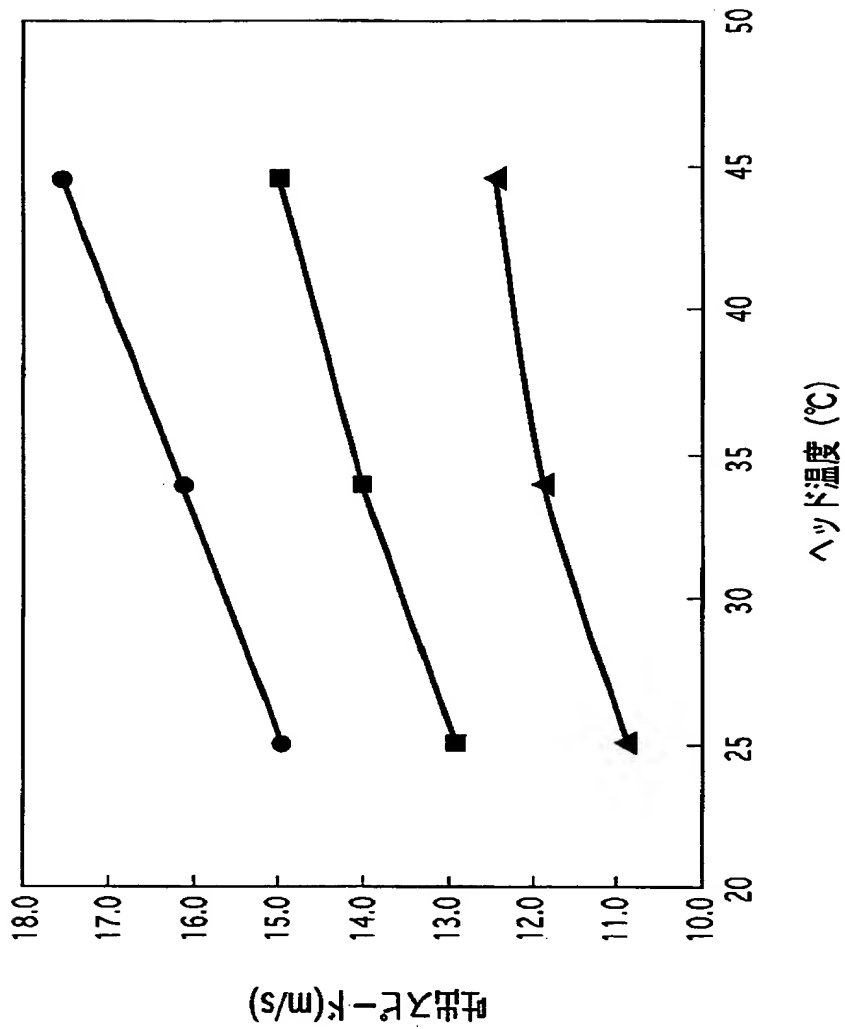
【図 3 1】



【図32】

吐出スピード(μm)		10	11	12	13	14	15	16
		01	02	03	04	05	06	07
紙間公差最大 紙間中心 紙間公差最小	01	16	15	14	13	8	11	10
	02	12	11	10	9	12	6	5
	03	8	7	7	6	6	5	5

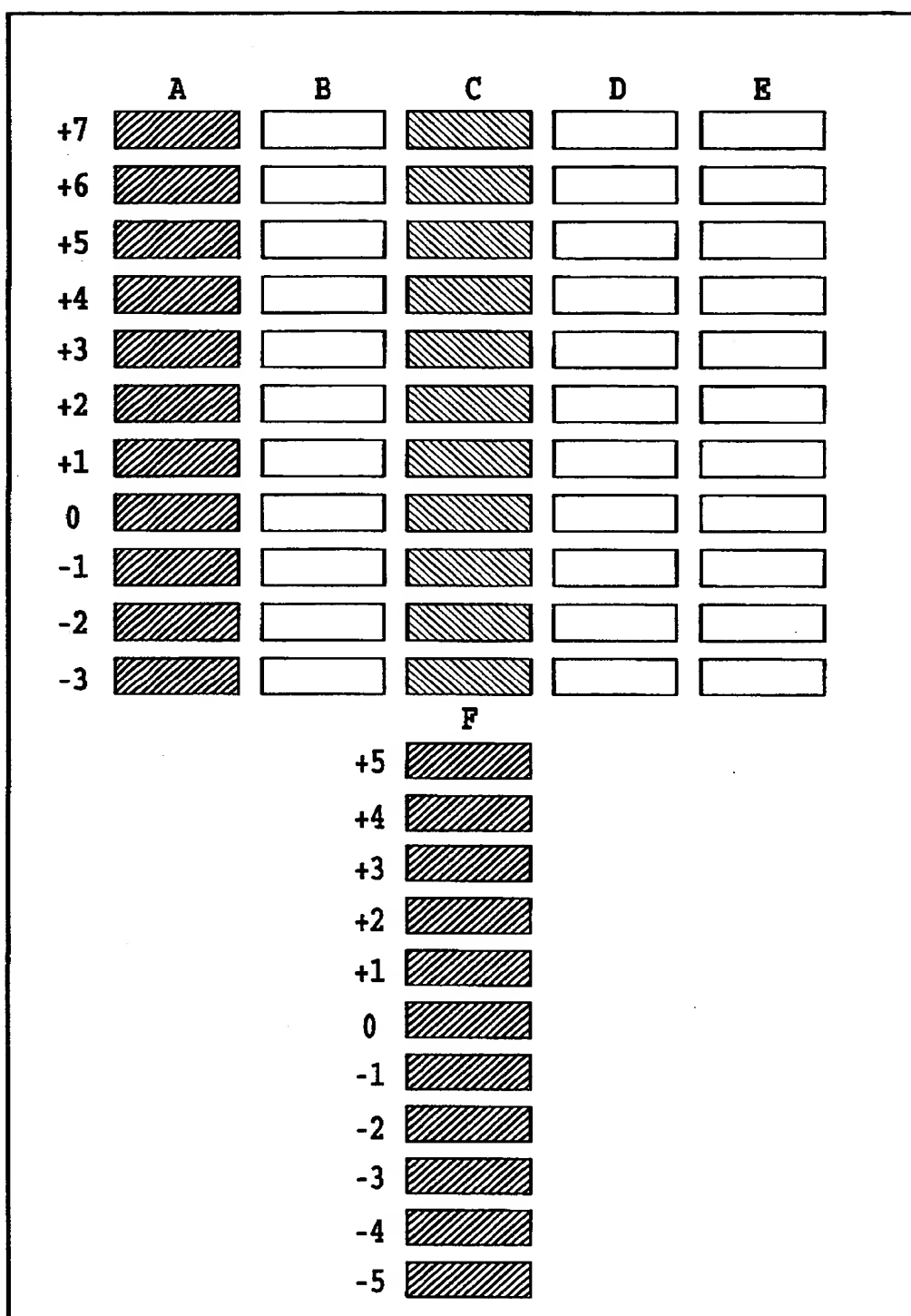
【図 3 3】



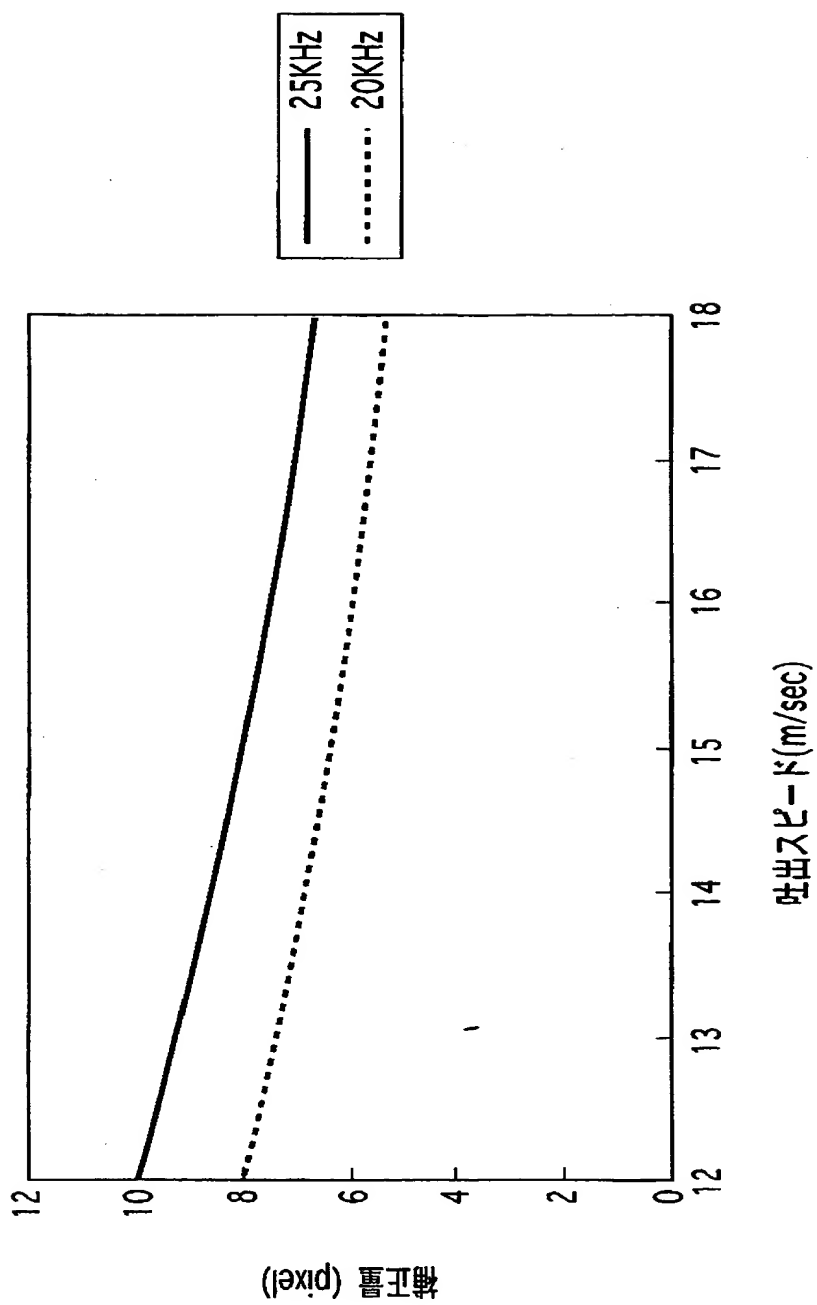
【図 3 4】

初期吐出スピード(μm)	10	11	12	13	14	15	16
	01	02	03	04	05	06	07
ヘッド温度 (°C)	20~30	01	02	03	04	05	06
	30~40	02	03	04	05	06	07
	40~50	03	04	05	06	07	08
	50~	04	05	06	07	08	09
							0a

【図 3 5】



【図36】



【図37】

吐出スピード(m/s)	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0a	0b
駆動周波数(KHz)	25	11	10	9	9	8	8	7	7	6	6
	20	9	8	7	7	6	6	6	5	5	5

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 主走査方向に並設された 2 列の吐出口列であって、吐出口配列のピッチの半分だけ相互にずらして設けられた当該 2 列の吐出口列を各色当たり有したインクジェットヘッドを用い、それら 2 列の吐出口列が奇数番目および偶数番目のラスタのプリントを行うようにするにあたり、ラスタ間のレジストレーションを確保して高画質の画像が得られるようにする。

【解決手段】 各列の吐出タイミングを 2 つのラスタグループ間で所定の間隔ずつずらして複数の調整パターンを形成し（S 2 2 0 2）、それら複数の調整パターンの判別に応じて各列の吐出タイミングの調整値を入力し（S 2 2 0 4）、入力値を記憶することによって実際のプリント動作に反映させる（S 2 2 0 6）。また、上記判別を容易とするために、複数の調整パターンはプリント装置のプリント可能な解像度においてブルーノイズ特性を持つドット分布を有するものとする。

【選択図】 図 1 6

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-219758
受付番号	50000917784
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成12年 7月25日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000001007
【住所又は居所】	東京都大田区下丸子3丁目30番2号
【氏名又は名称】	キヤノン株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100077481
【住所又は居所】	東京都港区赤坂2丁目6番20号 谷・阿部特許事務所
【氏名又は名称】	谷 義一

【選任した代理人】

【識別番号】	100088915
【住所又は居所】	東京都港区赤坂2丁目6番20号 谷・阿部特許事務所
【氏名又は名称】	阿部 和夫

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社